Université catholique de Louvain
Faculté d'architecture, d'ingénierie architecturale et urbanisme - LOCI
École d'urbanisme et d'aménagement du territoire

INFRASTRUCTURES DE MOBILITÉ ET PROJET URBAIN

Évolutivité du design des stations de métro et de pré-métro à Bruxelles

Gordana MICIC

Thèse présentée en vue de l'obtention du grade de :
Docteur en Art de Bâtir et Urbanisme

Composition du Jury :

Professeur Denis Zastavni, UCL, Président
Professeur Bernard Declève, UCL, Promoteur
Professeur Vincent Kaufmann, EPFL ENAC INTER LASUR - CH,
Comité d'accompagnement
Professeur Jacques Teller, ULG, Comité d'accompagnement
Professeur Philippe Menerault, Université de Lille - FR
Professeur Pierre Vanderstraeten, UCL
Professeur Aniss Mezoued, UCL

Louvain-la-Neuve
Septembre 2021

© Presses universitaires de Louvain, 2021.
© Diffusion universitaire Ciaco, 2021.
Dépôt légal : D/2021/9964/37
ISBN : 978-2-39061-169-1
ISBN PDF : 978-2-39061-170-7
Imprimé en Belgique
Tous droits de reproduction, d'adaptation ou de traduction, par quelque procédé que ce soit, réservés pour tous pays, sauf autorisation de l'éditeur ou de ses ayants droit.

Diffusion : www.i6doc.com, l'édition universitaire en ligne

Sur commande en librairie ou à
Diffusion universitaire CIACO
Grand-Place 7, 1348 Louvain-la-Neuve, Belgique
Tél. 32 10 47 33 78
duc@ciaco.coop

Remerciements

Avant tout, je tiens à remercier Bernard Declève, mon promoteur, pour avoir accepté, soutenu et guidé ce travail de recherche, mais aussi pour avoir instauré une synergie intellectuelle dans un environnement scientifique ouvert et stimulant, tel que détaillé dans l'introduction.

J'adresse mes remerciements chaleureux aux membres de mon comité d'accompagnement, à Vincent Kaufmann pour l'ouverture sur la dimension sociologique et à Jacques Teller, pour les échanges constructifs, ainsi que pour leurs encouragements tout au long de ce parcours.

Mes remerciements vont également aux membres du jury, à Denis Zastavni, qui en assume la présidence, à Philippe Menerault, à Pierre Vanderstraeten et à Aniss Mezoued, pour la pertinence de leur regard, pour leurs conseils judicieux et pour leurs encouragements.

Ce travail de recherche a bénéficié de multiples soutiens. Il n'a pu aboutir que grâce au concours de nombreuses personnes et d'institutions, belges et internationales, impliquées dans le développement des infrastructures de mobilité et de planification urbaine. J'aimerais que toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin à l'aboutissement de cette thèse sachent à quel point ces échanges m'ont été précieux dans son élaboration.

Je tiens à remercier Olivier Eugène, le directeur du département Études de la DITP de Bruxelles Mobilité et du SSE de la STIB pour son soutien dans cette démarche et la confiance témoignée dès le premier jour de mon engagement auprès de ces institutions.

Merci à Philippe Yenny, directeur de la DITP et du SSE, à toutes et tous les collègues (surtout les anciens !) de toutes les directions, et évidemment ceux de la Cellule Art & Architecture, qui m'ont permis d'approfondir la connaissance des projets et des terrains d'études. Sans oublier Luc Bioul, l'ancien directeur et vice-président des opérations de la STIB, pour sa vision éclairée, qui vit actuellement une retraite bien méritée.

Je remercie Christophe Vanoerbeek, directeur général de Bruxelles Mobilité, Philippe Barette, directeur de l'Autorité organisatrice de la mobilité et son équipe (Mathias de Mayer, Kevin Lebrun, Annabel Monneaux, Joëlle Vandevoorde, Frederik Depoortere, et autres) de la Direction de Planification, ainsi que les Directions de Build, de Maintain, et d'Exploitation et Transport de Bruxelles Mobilité, mais aussi Camille Thiry et son équipe et tous les autres.

Je souhaite exprimer ma gratitude à Brieuc de Meeûs, directeur général de la STIB, à Tamara De Bruecker, directrice générale adjointe de la STIB, à Renaud de Saint-Moulin, directeur des systèmes de transport, à Jean-Michel Mary, directeur, à Françoise Ledune directrice, et leurs équipes, au service documentaire, au musée du Tram, ainsi qu'à tous les autres services et travailleurs de la STIB et dont les échanges m'ont permis d'approfondir la recherche.

Mes remerciements s'adressent à Benoît Périlleux, à Francisco Guillan y Suarez, qui ont exercé dans l'ancienne administration de Bruxelles Développement Urbain, ainsi qu'à toutes les personnes d'Urban.brussels actuel et plusieurs communes bruxelloises pour la lumière sur le développement urbain, ainsi qu'à Philippe Charlier et le Centre de documentation.

Je remercie également à Marie-Laure Roggemans et les membres de la CRMS.

Un grand merci aux associations vélos, au Parking Brussels, ainsi qu'aux conseillers en accessibilité des personnes à mobilité réduite et au CAWaB.

Ceci, sans oublier de remercier les différentes personnes de Beliris.

Ce travail a été également enrichi par les expériences réalisées dans le cadre du *Design & Culture Committee* de l'UITP. Je remercie chaleureusement à Andrew Mead, Yo Kaminagai, Pierre-Emmanuel Becherand, Riccardo di Marco, Robin Woods, Patricia Bastard, Sandra Bloodworth, Mark van Hagen, Maya Emsden, Eleanor Pinfield, ainsi que tous les autres membres disséminés à travers le monde pour leur enthousiasme et leur passion.

Mes remerciements vont également à Marija Jevtic de l'UNS, présidente de la section Environnement et Santé de l'association européenne de santé publique, EUPHA, pour son souci du bien-être humain et les recherches réalisées par sa section.

Je ne manquerai pas de remercier Bruno Barroca de l'UPEM, ainsi que les membres de l'ACUUS et de l'AFTES pour les échanges enrichissants à propos de l'urbanisme souterrain.

Ce travail a aussi bénéficié d'études antérieures, à l'image du Master complémentaire en conservation-restauration du patrimoine culturel immobilier. Je remercie particulièrement Pierre Paquet, Jean Barthélemy, Jacques Barlet, Stéphan Vanbeveren, Hugues Wilquin, Gérard Bavay, Jean-Louis Dumortier et de nombreuses autres personnes passionnées, entre autres Anne-Françoise Barthélemy, ainsi que toutes et tous mes collègues admirables de cette première promotion, qui m'ont soutenue dans mes démarches.

Je n'oublie pas mes débuts, mon initiation, à la Faculté d'architecture de Sarajevo : merci à mes professeurs, à mes collègues et amies, notamment à Dragana Djordjevic, Slavica Ferenc, Zoran Misic, Milka Zrnic, Marko Karlovic, Slavisa Krsmanovic, Selma Hajric, et autres, avec qui j'ai partagé mes rêves et qui œuvrent aujourd'hui un peu partout dans le monde.

Ma reconnaissance et mes tendres amitiés vont vers Maryse Bellemont, pour ses suggestions précieuses. Je remercie également Rita Bruynbroeck, une amie de longue date, avec qui les différents échanges m'ont permis d'améliorer ma connaissance du français. Dans la réalisation de ce travail, j'ai pu également compter sur l'appui de Jean-Pol Rosmant, à qui je suis bien reconnaissante. Grâce à eux, cette thèse a bénéficié d'une relecture clairvoyante.

Je remercie chaleureusement « mijn grote broer » Eric Bonkaert, ingénieur, et Jan Fellemans, architecte, pour leur amitié et leur soutien pendant de nombreuses années.

Merci également à mes amies fonctionnaires artistes du cercle Artiris.

J'aimerais remercier tous mes amies proches qui ont suivi de près la réalisation de cette thèse et n'ont cessé de m'encourager.

Enfin, la réalisation de ce travail n'aurait pas été possible sans le soutien, la patience et l'amour de mon époux Milan et de mes enfants Alexandra et Lucas Culibrk, à qui je suis particulièrement reconnaissante. Mes pensées vont également vers mes deux sœurs, Snezana et Suzana, ainsi qu'à ma belle-sœur Dusanka, que je remercie tendrement.

A mes parents,
et l’amour du savoir …

Table des matières

Remerciements **3**

Table des matières **7**

Introduction générale **11**

Introduction *11*

La station de métro… c'est la ville ? *13*

Frontière, « objet frontière » et « objet intermédiaire » *15*

Questionnements de la recherche *17*

De l'architecture à l'urbanisme *18*

Démarche et méthodologie de la recherche *19*

Plan général de la thèse *22*

Présentation de Bruxelles comme terrain d'études *24*

Limites de la recherche *26*

Partie I. La station de métro entre ville et réseau **27**

Chapitre 1. La logique des réseaux *29*

1.1 Les réseaux 29
1.2 Un système adaptable et évolutif 32
1.3 Opérateurs 35
1.4 Le réseau de métro 38
1.5 Typologie des stations du point de vue du réseau 40

Chapitre 2. La logique de la ville *45*

2.1 La ville 45
2.2 Métropolisation 48
2.3 Ville compacte 51
2.4 Pôles d'échanges 54
2.5 Typologie des stations du point de vue de la ville 57

Chapitre 3. La logique de la station de métro *63*

3.1 La station de métro comme interface et comme équipement 63
3.2 Interconnexions 66
3.3 La disposition : les techniques et la composition 72
3.4 Espace aménagé, espace perçu, espace représenté et espace vécu 81
3.5 Typologie du point de vue de la station 92

Chapitre 4. Concepts directeurs du rapport mobilité-urbanisme *99*

4.1 De la ville « reliante » à la ville intelligente 99
4.2 La multimodalité et les modes de vie 105
4.3 La ville des « synergies » énergétiques 108
4.4 Conception à grande échelle 111

Chapitre 5. Quelques exemples des nouvelles tendances dans le monde *119*

5.1 Vienne : Upstream Mobility en amont de la ville reliante 119
5.2 Londres : Growing Underground en faveur de l'environnement 120
5.3 Heerlen & Kalundborg : synergies énergétiques 121
5.4 À Paris, l'exemples d'une conception innovante et multisclaire 124

Chapitre 6. Synthèse des concepts et description de la méthode d'analyse du rapport à la ville des stations du métro bruxellois *139*

6.1 Concepts directeurs guides pour la suite de la recherche 139
6.2 Grilles d'analyse 142

Partie II : La saga du métro bruxellois **149**

Chapitre 7. Le déploiement des réseaux de transports en commun *151*

7.1 La ville et les gares des chemins de fer 151
7.2 Les boulevards du Centre 153
7.3 La gestation des transports urbains et péri-urbains 154
7.4 Le rêve du métro 157

Chapitre 8. Modernisme et progrès modèlent la ville *163*

8.1 L'envol du modernisme 163
8.2 Agglomération et circulation 166
8.3 Quelle place pour les transports en commun ? 168
8.4 Un choix de raison 174

Chapitre 9. Ascension et résignation du métro bruxellois *181*

9.1 Ascension 181
9.2 Extension 186
9.3 Résignation 189
9.4 Le RER 191

Chapitre 10. Le tournant de la régionalisation *193*

10.1 À la recherche de nouveaux paradigmes 193
10.2 Quelle vision pour la ville-région ? 194
10.3 L'enjeu de la mobilité du futur 199
10.4 Pour une vision écologique des transports en commun 204

Chapitre 11. Et, la saga continue… *207*

11.1 Les questions d'obsolescence et de satisfaction des clients 207
11.2 Engagement de la STIB en faveur de l'environnement 211
11.3 Archipel de la gouvernance du projet 215
11.4 Le réveil du métro : le projet de la ligne 3 219

Partie III : Étude de cas spécifiques bruxellois **227**

Présentation des cas et de la méthode 229

Chapitre 12. Premier tronçon : Schuman – De Brouckère *235*

12.1 Du quartier Léopold au Quartier européen 235
12.2 Le cas de la station Schuman 248
12.3 Station Schuman : synthèse des conditions évolutives de l'interface et de l'effet frontière 259

Chapitre 13. La réorganisation : tronçon Delacroix - Osseghem *261*

13.1 Transformations des infrastructures par séquences 261
13.2 Le cas de la station Gare de l'Ouest 276
13.3 Station Gare de l'Ouest : Synthèse des conditions d'évolutivité de l'interface et de l'effet frontière 287

Chapitre 14. L'extension : tronçon CERIA - Erasme *289*

14.1 Agriculture et les infrastructures 289
14.2 Le cas de la station Érasme 297
14.3 Station Erasme : synthèse des conditions d'évolution de l'interface et de l'effet frontière 306

Chapitre 15. L'intégration : tronçon Vandervelde - Crainhem *307*

15.1 Du périurbain à l'intégration d'équipements urbains 307
15.2 Le cas de la station Alma 314
15.3 Station Alma : synthèse des conditions d'évolution de l'interface et de l'effet frontière 323

Chapitre 16. Caractérisation de la station de métro entre ville et réseau sur base des cas d'études *325*

16.1 Station Schuman, nœud métropolitain international 325
16.2 Station Gare de l'Ouest, nœud métropolitain périurbain 327
16.3 Station Erasme, nœud local intra-urbain 329
16.4 Station Alma, nœud local inter-urbain 330
16.5 Caractérisation des projets : synthèse 331

Chapitre 17. Exploration des nouvelles tendances : les cas de la ligne 3 *335*

17.1 La station Rogier s'ouvre à la ville : vers une habitabilité urbaine 335
17.2 La station De Brouckère et les boulevards centraux : vers la mixité urbaine 340
17.3 Station Bordet : un terminus et la question de l'évolutivité 348
17.4 Caractérisation de nouvelles tendances : synthèse 356

Conclusion **359**

Résultats 359
Attentes 366
Perspectives 369

Table de Figures **387**

Table d'Illustrations **394**

Table de Tableaux **399**

Références bibliographiques **401**

Annexe 1 **417**

Introduction générale

« Une station de métro est un lieu de passage par excellence. Tous les individus y vont dans une direction précise. De même, tous les éléments de l'univers, qu'ils soient grands ou petits, ont leur propre destin et destination… »

Thierry Bontridder, artiste, à l'occasion de la création de l'œuvre « Cohérences » à la station Delacroix[1]

Introduction

Quelques mètres sous le sol de la ville, il dort une station de métro. Perdu dans un paysage rempli de panneaux, de poteaux et autre mobilier urbain, un grand « M » indique son accès. Les passants de la ville le côtoient sans vraiment le remarquer, certains le cherchent et finissent par plonger dans les espaces souterrains. C'est qu'ils veulent se déplacer le plus rapidement possible d'un bout à l'autre de la ville ! Différentes raisons animent leur démarche : se rendre à leur lieu de travail, retrouver des amis, faire des courses, se rendre à leurs activités préférées, ou tout simplement se déplacer pour des raisons connues d'eux seuls. À chaque fois, le même scénario se reproduit : le désir d'arriver le plus rapidement à destination précipite la marche, la tension monte, la vigilance est de mise, il faut se munir du billet, s'orienter, trouver le chemin dans la bonne direction avant d'embarquer dans la bonne rame du métro. Une fois dans la rame, le calme revient, dans un espace-temps d'attente où chacun est plongé dans ses pensées, et ceci, jusqu'à l'arrivée à destination. Là, l'agitation reprend : on se précipite vers la sortie, la tension monte à nouveau, il faut s'orienter dans la bonne direction, soit vers une autre ligne de métro ou un autre mode de transport pour continuer le voyage, soit vers la sortie de la station. Une fois dehors, le soulagement se remarque : un double contentement justifié par les retrouvailles avec le sol de la surface et l'arrivée à destination envahit l'usager…

En nous intéressant à la dimension écologique et au lien qui unit la ville et le réseau, cette recherche propose d'analyser la relation qu'entretient la ville et le réseau au travers des stations de métro. Se trouvant au centre des pôles de convergence des flux territoriaux, celles-ci incarnent un équipement infrastructurel destiné à servir la population dans ses besoins de déplacements quotidiens. Dans cette perspective, elles constituent un maillage structurant des centralités urbaines métropolitaines. Animées par cette tension particulière, elles se

[1] Dans "Quand l'art prend le métro… » 2006. Edition STIB. Par un jeu des câbles tendus, l'artiste traduit « les mouvements de chaque individu qui voyage dans le métro ou ailleurs. Même s'il n'y a que deux formes en mouvement, chacune d'elles signifie que chaque être est unique et qu'il se déploie dans l'espace à son rythme ». https://molenbeek.blogs.sudinfo.be/archive/2017/03/13/du-mouvement-avec-l-oeuvre-de-thierry-bontridder-a-la-statio-218911.html.

présentent à la fois comme le support et le produit de dynamiques spatiales qu'il nous semble intéressant d'explorer.

Trois raisons nous ont guidés dans l'élaboration de cette thèse. La première concerne la conception des projets de stations de métro, difficilement réalisables sans la compréhension de leurs spécificités, de leur origine, de leur mode de fonctionnement et d'autres éléments indispensables à leur intégration urbaine. Contrairement aux projets architecturaux traditionnels, la conception de la station doit répondre aux besoins de milliers, voire de millions d'usagers, ce qui invite à une approche spécifique qui se situe entre l'architecture et l'urbanisme.

La deuxième considère les spécificités des stations en tant qu'équipement infrastructurel du réseau qui irrigue la ville. Qu'elles soient situées en souterrain ou en surface, nous souhaitions comprendre les liens qui, à la fois, les unissent et les séparent. La ville et le réseau, constituent-ils un seul monde ou sont-ils deux mondes séparés ?

Enfin, la troisième raison reflète notre préoccupation pour l'évolution de la société : les relations socio-économiques héritées du passé sont bouleversées et on s'oriente vers une vision écosystémique de la ville. Les stations parviendront-elles à s'adapter à ces nouveaux défis ? Y a-t-il de la place pour elles dans cette nouvelle vision ?

Caractérisé par l'hétérogénéité des interactions urbaines intimement liées aux questions de mobilité et de technologie des réseaux, le développement de la ville s'inscrit dans un processus spatial et temporel. Les mutations sociales, l'évolution des modes de transport et de la circulation en ville ont conditionné le développement de la structure urbaine en déterminant les agencements spatiaux. Produisant et, en même temps, structurant la pluralité des formes et des modes de vie, la ville se trouve face à un perpétuel renouvellement afin de rendre l'espace à l'usager.

Aujourd'hui, il n'est plus possible de traiter une dimension de manière isolée. La question environnementale devient structurante. La complexité de la démarche nous pousse vers l'interdisciplinarité du système urbain, qui se traduit en un processus déterminant les règles du jeu pour ses acteurs. Dépendante des moyens de transport, la ville s'est adaptée et continue à s'adapter aux différents modes de mobilité urbaine. Elle reflète les valeurs des décisions politiques prises à travers différents courants (Beaujeu-Garnier, 1985) et époques. L'évolution des modes de vie parallèle aux infrastructures de déplacement s'est articulée avec les formes urbaines par de multiples mutations structurelles de l'organisation spatiale.

La concentration urbaine est le résultat de la concentration des capitaux en ville. Avec le soutien des technologies et des industries, elle a permis la production d'une multitude de petits centres urbains dispersés dans le territoire des banlieues et l'orientation irrésistible vers le polycentrisme (Giddens, 1990; Lefebvre, 2009). L'essor de la voiture a accentué ce phénomène. La voiture représente toujours le mode principal de déplacement, car il offre de nombreux avantages, difficiles à concurrencer par un autre type de déplacement. Or, la dynamique structurelle des transports collectifs, les enjeux environnementaux, l'augmentation du confort et de la vitesse ainsi que de la fréquence des transports collectifs devraient pouvoir inciter les habitants à se passer de la voiture ; de même, les modes actifs de

déplacement alternatif tels que les vélos, les voitures partagées, le covoiturage, les taxis, et autres, sont déjà bien présents en ville. Malheureusement, la couverture du réseau des transports collectifs reste encore insuffisante par rapport à la demande, les accords politiques prennent beaucoup de temps, d'autant plus que la complexité administrative limite l'action sur le terrain. Et pourtant, « la forte imbrication des formes de mobilité spatiale nécessite une vision globale qui met l'accent autant sur les structures dans leurs interrelations que sur les mouvements eux-mêmes …» (Kaufmann, 1999).

La relation entre le territoire et les déplacements par différents moyens de transport évolue avec le progrès technologique. La capacité d'une personne à bouger, ce qu'on appelle la « motilité » (Kaufmann, Schuler, Crevoisier, & Rossel, 2001), est mise en corrélation avec le « budget-temps » - loi de Zahavi - qui traduit le temps consacré au transport à l'échelle d'un territoire en un outil d'analyse de la relation entre les modèles de développement urbain et les formes de la mobilité. Soutenus par les avancées techniques, les « motifs » de mobilité évoluent simultanément avec les modes de vie et les comportements des individus (Kaufmann, 1999), en induisant une transformation sociale, qui résulte de l'interdépendance entre les déplacements urbains et l'étalement urbain (Ascher, 1998). L'avancée des techniques de transport et des infrastructures est à la fois la cause et la conséquence des transformations urbaines (Wiel, 1999). Le développement des réseaux favorise l'apparition de « l'effet structurant » (Offner, 1993b) et la polarisation de la ville, à la base de la création du polycentrisme et des pôles périphériques (Mangin, 2004). Les méthodes d'évaluation introduisent une dynamique dans les études d'interaction entre l'offre et la demande en déplacement en permettant de calculer les prévisions des flux de déplacement de manière prospective. Les nœuds des réseaux y fonctionnent comme « échangeurs », ou carrefours, engendrant des mouvements avec une dimension d'adaptabilité relevée encore par Cerdà (Cerda, 1979; Magrinyà & Marà, 2017). Le mécanisme de conjugaison des échelles qui s'opère dans les nœuds d'échanges entretient un rapport particulier avec le territoire en introduisant de nouvelles centralités. La prise en compte des réseaux soulève la question des connexions et des liens d'articulation entre la continuité et la discontinuité obtenue par adjonction des flux, tandis que l'accueil universel de ces lieux de mobilité interroge cet espace spécifique (Joseph, 1998).

Enfin, c'est la dynamique des modes de vie qui construit la ville. Les stations ne sont pas le résultat d'une construction humaine spontanée, mais plutôt d'une insertion physique de l'équipement infrastructurel des réseaux en réponse à un besoin de déplacement des personnes. Un besoin noble à sa base ! Mais, a-t-il rencontré la réponse adéquate ?

La station de métro… c'est la ville ?

Posée ainsi, la question ouvre sur l'utilisation du sous-sol des villes qui ne date pas d'hier. Étant le premier refuge de l'homme, les grottes et cavernes furent délaissées depuis que l'humanité a appris à utiliser les ressources de cette même terre pour y construire les habitations en-dessous de la chaleur du soleil, comme par exemple les réseaux des cités Derinkuyu en Anatolie. Néanmoins, mis à part la fonction d'habitation, le sous-sol a servi,

les différentes époques, à abriter des temples religieux (comme en Égypte), enrichis à leur entrée par des colonnades et des sculptures, ou encore à des cryptes. Souvent, un creusement du sol permettait d'avoir un accès, soit à une habitation soit à un sanctuaire, sachant que l'espace souterrain garantit un microclimat stable et une température assez constante. Puis, de nombreux édifices utilisent le sous-sol pour y stocker les marchandises et autres matières vitales, à l'image des réservoirs d'eau potable ; le sous-sol peut servir aussi d'abri (Piraud, 2009). En effet, dès qu'une menace se présente, l'homme a préservé le réflexe de retourner dans la sécurité de l'espace souterrain. C'est encore le cas aujourd'hui.

L'utilisation de l'espace souterrain porte en soi une symbolique toute particulière : les racines de l'être humain qui, d'une certaine manière, vient de la terre et y retourne à la fin de sa vie, sont transcrites dans un perpétuel renouvellement (Dir. Von Meiss & Radu, 2004). L'histoire est riche de récits et de mythes à ce sujet, ce qui explique l'utilisation de cet espace par les différentes religions. L'espace souterrain est généralement obscur, doté d'une mystification réservée aux endroits sombres et difficilement accessibles ; il peut à la fois faire peur, et pousser à la découverte. Et, au respect. Car les lois de la nature doivent y être respectées. C'est la condition de son utilisation, quoi qu'on envisage d'y réaliser.

Il est aussi vrai que l'espace souterrain peut provoquer des sentiments contradictoires. De la peur à l'admiration[2], c'est un espace qui incite des sensations fortes et ne laisse personne indifférent (Dir. Von Meiss & Radu, 2004). Sous terre, le manque de lisibilité de l'espace ne permet pas de se rendre compte ni de la profondeur ni des limites, l'orientation y est quasi impossible sans connaissance parfaite du lieu. Et donc, la mise en place d'une signalétique sur mesure est indispensable pour s'y retrouver (Joseph, 1999). Vu son côté secret, c'est un lieu qui reste opaque et peut exciter l'imagination. Il n'empêche que dans une optique urbaine cet espace paraît souvent comme un monde à part, coupé et isolé du reste.

L'aménagement des sous-sols a pris son envol de manière considérable au cours du XIXe siècle grâce aux innovations technologiques et à l'apparition des réseaux. Le choix d'y intégrer la partie « technique » de l'alimentation, l'évacuation ou le stockage d'approvisionnement et des déchets de la ville (Dir. Von Meiss & Radu, 2004; Labbé, 2009; Piraud, 2009) où la concentration de la population n'a cessé d'augmenter, a été une solution plutôt spontanée. Ainsi, tout ce qui ne devait pas être vu, mais devait exister pour servir à l'embellissement de la ville a trouvé de la place dans la partie souterraine. À l'opposé des monuments « représentatifs » et « visibles » en surface, les édifices souterrains passent inaperçus du fait d'un manque de façades et de l'exercice du style qui attire le regard. Discrets et enfouis en profondeur, ces espaces ne se livrent pas eux-mêmes aux passants. Cette logique a été poursuivie quand il a fallu résoudre les problèmes de communications en ville : par le biais du réseau et des stations de métro, l'espace souterrain a permis de relier les différentes parties de la ville sans nuire à son aspect architectural.

[2] Comme Jules Verne.

Frontière, « objet frontière » et « objet intermédiaire »

Selon Jean-Luc Piermay, dans une ville, la frontière signifie l'appropriation et la territorialisation de l'espace par un groupe social qui « résulte par une prise de possession de nature patrimoniale ». Frontière signifie barrière, limite entre deux systèmes différents ou deux territoires distincts (Escallier, 2006; Piermay, 2002). Robert Escallier distingue trois types de frontières : les frontières imposées, les frontières spontanées et les frontières imaginaires (Escallier, 2006).

Les frontières imposées, ce sont les complexités administratives et les droits fonciers qui déterminent les limites territoriales. Elles peuvent être le résultat d'une stratégie, d'une planification, d'une construction (Escallier, 2006), de modes de fonctionnement imposés. Par rapport au droit de propriété, les propriétaires ne sont pas toujours les mêmes, les exploitants non plus ; en principe, les limites de séparation, les servitudes et les modes de fonctionnement sont bien prédéterminés (Menerault & Richer, 2020). À cela s'ajoute le caractère monofonctionnel des activités et services qui peut être à l'origine de ségrégations spatiales, sans oublier les espaces non aménagés ou en attente d'aménagement (Koolhaas, 2011).

Les frontières spontanées, quant à elles, apparaissent dans le cas d'une forte différenciation entre des zones caractérisées par une inégalité sociale et/ou économique ou entre des cadres naturels géographiques et paysagers (cours d'eau, zones protégées, etc.) ; elles peuvent aussi résulter de discontinuités typo-morphologiques (friches, infrastructures, etc.). Elles se présentent sous une forme physique dans le cas d'un problème de franchissement entre deux espaces, causé par une dénivellation, un problème de revêtement de sol (glissant), une forte pente, ou sous la forme d'une autre barrière physique, à l'origine de la déconnexion entre la ville et la station, à savoir, le réseau.

Elles peuvent également se former quand l'accès à la station est favorisé ou facilité pour un groupe d'usagers par rapport à un autre. Cette ségrégation peut être aussi bien d'ordre économique ou monétaire, que d'ordre social ou culturel, notamment dans le cas de la marginalisation de certains groupes de population sur base de leurs capacités physiques, psychiques ou mentales, culturelles, du genre, de comportements homophobes, etc. Ces frontières internes sont dans certains cas difficiles à saisir, elles reflètent en général « les dynamiques contrastées et opposées, (qui) évoquent la difficile gestion de la ville où le social, l'éthique, le territorial se cherchent, se rencontrent, se disputent et se rapprochent s'ils parviennent à s'affranchir des "frontières mentales" » (Escallier, 2006).

Les frontières imaginaires ou mentales concernent la dimension immatérielle ; elles résultent de l'incompatibilité entre deux natures différentes, d'un problème de perception, de sensations. En fonction de sa perception des repères d'ordre matériel et sur base de ses propres représentations de certains éléments du monde qui l'entoure, un être humain se construit des images. La perception négative d'un espace non accueillant, froid, sombre, vétuste, etc., ainsi que de mauvaises expériences vécues, comme le vol, le harcèlement, la violence, etc., peuvent provoquer des sentiments de peur, d'inconfort, d'insécurité, etc., contribuant ainsi à la formation de préjugés, qui vont jouer le rôle de frontières par rapport à l'usage de certains espaces ou de certains services et activités urbaines.

L'incompréhension mutuelle entre différents modes de vie ou modes de fonctionnement entraine également un problème de logique, qui peut aussi contribuer à la formation de frontières immatérielles. Par exemple, dans le cas des stations de métro, la logique de la ville et de son droit d'accessibilité universelle d'hospitalité (Joseph, 1998) se trouve confrontée à un ordre normatif destiné à organiser et orienter spatialement les usagers vers une destination désirée. La descente vers le sous-sol n'est pas naturelle, il faut avoir de bonnes raisons pour y aller. Une mise en scène qui instrumentalise le parcours de l'usager se construit par un concept d'aménagement spatial intégrant un dispositif de sécurité censé garantir la sécurité du lieu. Par exemple, un système de contrôle d'accès intègre l'espace avec un double objectif : premièrement, c'est une ligne de validation des billets dont le but initial est d'avoir un accès sélectif basé sur une relation utilisateur-payeur d'une offre de service. Le second objectif est d'ordre sécuritaire : la perméabilité restreinte doit servir à écarter des personnes non désirées, même si la présence d'individus dérangeants n'est pas complètement exclue. Plusieurs chercheurs relèvent la question sur les principes de la relativité du libre accès qui vont à l'encontre de l'idée universelle du « libre accès » et conduisent à une discrimination socioéconomique du fait de son fonctionnement lié aux exigences monétaires. Il s'agit de la création d'une discontinuité temporelle, spatiale (Joseph, 1998; Lefebvre, 2009), ou territoriale (Kaufmann, 2002b; Lévy, 2003), mais aussi d'un manque de la convivialité qui, par défaut, devrait suivre les normes générales de conduite (Bieber & Orfeuil; Freitas, 1996).

Et, pourtant, pour entrer dans la station ou en sortir, il y a une interdépendance entre la ville et le réseau. S'agissant de deux mondes différents, la confrontation entre les logiques du réseau et celle de la ville est donc inévitable. La rupture est aussi visible qu'invisible. La station, en tant qu'édifice architectural enterré, représente un espace du sous-sol *disparu* aux yeux des passants et planificateurs urbains, un espace qui « ne passionne pas » (Perrault, 2014). Ceux qui utilisent le transport public et ceux qui habitent à côté ne sont pas forcément les mêmes et il est possible qu'ils ne partagent pas les mêmes intérêts.

C'est, en effet, la logique technique du réseau qui a tendance à rendre le monde souterrain autonome par rapport à la logique plutôt floue de la ville. Entre les deux se trouve la station, censée assumer le rôle d'interface. C'est un point de franchissement entre ville et réseau, considéré par certains chercheurs comme un « objet frontière » (Star, 1999, 2007; Star & Greisemer, 1989; Trompette & Vinck, 2009) préétabli entre les deux mondes. Il invite à la réflexion au-delà, ce qui nous renvoie vers les différentes échelles et disciplines (Beaujeu-Garnier, 1980, 1985). Dans ses travaux de recherche, Susan Star souligne l'importance du lien entre le dispositif conceptuel de l'infrastructure et l'usage, notamment de l'échelle organisationnelle qui repose sur un processus coopératif en lien avec la finalité pour laquelle il est conçu (Star, 2007).

Ainsi, la transversalité et la multidisciplinarité de la démarche nous renvoient vers la notion de l'« objet intermédiaire » énoncée par Dominique Vinck : l'ensemble des pratiques sollicite la coopération des acteurs du projet qui, pour l'occasion, se mettent eux-mêmes « en réseau » des relations, via les différents types de protocoles ou conventions. Il s'agit d'une matérialisation du projet par les différents niveaux d'opérateurs qui, au travers d'une relation

entre « le déterminisme technique et le constructivisme social » (Vinck, 2009), influencent l'interprétation et l'appropriation du projet par les usagers.

La question se réactualise avec l'approche écosystémique qui interroge les ressources et les nouvelles perspectives en réponse aux enjeux environnementaux. L'espace du sous-sol offre de nouvelles opportunités qui nécessitent des approches techniques construisant un monde séparé de la ville. Serait-il possible de renverser la donne ? La station peut-elle servir comme interface entre ces deux mondes ? La réaffirmation de la question de densité n'interroge-t-elle pas la troisième dimension de la ville, dans sa verticalité qui offre la possibilité de repenser l'usage du sous-sol ? Destiné *in fine* à l'accueil et à l'usage public, l'espace de la station peut-il être mis à la disposition du public ? Enfin, la ville et le réseau souterrain constituent-ils un seul ou deux mondes séparés ?

Questionnements de la recherche

L'héritage des époques, industrielle et moderne, a contribué à la manifestation des effets de polarisation entre les espaces publics de la ville horizontale par rapport à ceux de la ville verticale, entre ces équipements invisibles et la visibilité de la vie urbaine en surface, entre le réseau et les formes urbaines. Les stations de métro se trouvent isolées de leur environnement ce qui paradoxalement est contraire aux intentions nobles de leurs constructeurs, basées sur la volonté d'améliorer les communications en ville. La conséquence se reflète sous la forme d'une mauvaise image non seulement auprès des usagers, mais aussi d'autres acteurs urbains.

Dans une situation où la ville s'oriente vers une vision écosystémique et tente de s'appuyer sur ses propres ressources, notre souhait est d'explorer les possibilités d'adaptation et/ou de reconfiguration des stations de métro, plus en phase avec ces nouvelles tendances. En ce sens, notre travail de recherche repose sur les trois questionnements suivants :

Questionnement 1 : la logique de production de l'infrastructure des réseaux de transport qui s'appuie sur une technologie spécifique et particulière a produit un concept de stations de métro et de pré-métro dissocié de la logique de la ville, ce qui entraine l'apparition d'effets d'une « frontière » entre la station et la ville.

L'édification du métro bruxellois a été à l'origine de nouvelles formes morphologiques à l'époque du modernisme. L'architecture du bâti des stations se trouve confrontée à la vie urbaine des quartiers environnants qu'elle est censée desservir. La communication entre les deux espaces publics s'opère via des éléments « connecteurs » physiques prédéterminés dont les formes deviennent l'élément essentiel de la communication entre deux logiques. L'analyse de ces formes devra permettre de dégager une typologie de ces éléments « connecteurs » qui constituent une plateforme d'échanges entre la ville et le réseau.

Questionnement 2 : les dispositions structurelles du bâti des stations de métro représentent une interface publique évolutive et flexible, potentiellement capable de s'adapter aux nouveaux besoins de la ville écosystémique.

Ce qui veut dire que la composition structurelle réalisée à la base dans une logique du réseau assure aux stations une certaine flexibilité, qui leur permet d'intégrer les avancées des

techniques futures. En interrogeant les mécanismes de la production de la ville à l'échelle de la station et ses environs, cette approche examine les capacités de la station de s'adapter aux exigences d'un design écosystémique.

Questionnement 3 : l'articulation urbanisme-transport des stations de métro repose sur la stratégie urbaine du projet urbain à des échelles multiples. Elle implique une interaction entre trois niveaux d'opérateurs urbains : le premier niveau concerne notamment ceux qui font l'infrastructure et ceux qui font l'espace public, le deuxième niveau est représenté par les commerçants, les différentes associations socio-économiques ou socio-culturelles, et le troisième niveau, correspond à l'ensemble des usagers qui, par leur choix, s'approprient ou non les choix des deux premiers niveaux.

Nous admettons que le réseau du métro fait partie des réseaux d'infrastructures de transport en commun indissociables de l'évolution de la ville. L'interaction, l'interconnexion et la corrélation des logiques, notamment celles du réseau et de la ville, ont eu un impact significatif sur la morphologie urbaine à travers les époques successives. Engagées dans ce mouvement d'évolution constante en tant qu'interface de mobilité, les stations de métro représentent une ressource dans le développement écosystémique de la ville. En partant de la stratégie urbaine de la conception et de l'optimisation à grande échelle du projet urbain, le projet intégré devrait permettre de le concevoir à l'échelle humaine.

De l'architecture à l'urbanisme

L'interprétation du projet d'une station de métro n'est pas la même selon la représentation du bâti basée sur une simple juxtaposition des champs disciplinaires indépendants ou interdépendants. La spécialisation des techniques de l'époque moderniste a contribué à l'individualisation des approches, chacune emboitée dans des échelles qui lui sont propres. Ce langage est d'autant plus présent dans le cas des stations dont l'aménagement topologique souterrain favorise le recours aux techniques spécifiques et dont la connaissance est réservée aux personnes hautement qualifiées (Labbé, 2002). Or, la ville, dont l'aménagement conjugue plusieurs échelles d'intervention, est de nature hétérogène et incertaine, transcrite dans un territoire en continu qui s'approprie de multiples sciences.

L'architecture souterraine des stations est souvent considérée comme un « sol technique au-dessus duquel s'articule le sol urbain » (Perrault, 2014). Le rôle de cet équipement infrastructurel statique est d'assurer le fonctionnement et l'organisation des mouvements cinétiques de la ville. Leurs formes sont déterminées en fonction de celles du contexte environnant, engagées dans une relation qui interroge les échelles de l'un et de l'autre. La station en tant qu'édifice questionne l'échelle architecturale, tandis que le territoire urbain concerne l'échelle urbaine, celle de la ville. Afin de pouvoir examiner les liens qui les unissent et les séparent, nous avons choisi de nous positionner dans une synthèse entre ces deux échelles.

En considérant ces deux sciences que sont l'architecture et l'urbanisme, il est important de rappeler leurs définitions et leurs limites. Voici ce que dit Bruno Zevi de l'architecture :

« La définition la plus juste que l'on puisse donner aujourd'hui de l'architecture est celle qui tient compte de l'espace interne. Sera belle celle dont l'espace interne nous attire, nous élève, nous subjugue spirituellement ; sera laide celle dont l'espace interne nous fatigue ou nous repousse. Mais le point fondamental est que tout ce qui ne possède pas d'espace interne n'est pas de l'architecture … De même, elle doit interagir avec son environnement extérieur. Elle sollicite nos sens naturels, ce qui nous permet de comprendre leur organisation interne, mais elle doit surtout nous procurer un ressenti personnel à travers son interprétation, en plus de répondre à des fonctions spécifiques » (Zevi, 1959).

Pour ce qui est de l'urbanisme, Françoise Choay la définit comme « une discipline qui se distingue des arts urbains antérieurs par son caractère réflectif à prétention scientifique » (Choay, 1965). En ce sens, dans sa thèse doctorale, Mathieu Mercuriali rappelle le discours de Jean Tschumi prononcé lors de l'inauguration de l'École d'architecture de l'Université de Lausanne « *De l'architecture à l'urbanisme* », où il expose sa théorie :

« Coordonner les nouvelles fonctions d'une région, répartir les populations nouvelles, déterminer les groupements urbains, grouper les habitations et les industries, réserver les espaces libres, prévoir les circulations sont autant de problèmes vastes et très complexes. C'est l'art et la science de l'urbanisme. C'est sur un autre plan satisfaire des exigences de même ordre, mais à une autre échelle que celles imposées à l'architecture. Exigences fonctionnelles, matérielles et esthétiques. L'urbanisme est l'art de lier des phénomènes économiques, politiques et sociaux et les fonctions qui en découlent à l'esthétique urbaine » (Mercuriali, 2018; Tschumi, 1943).

Enfin, en rapport avec les infrastructures, Alain Guiheux constate que l'introduction des réseaux bouscule la limite entre l'architecture et l'urbanisme en tentant « de fonder une organisation des lieux uniquement sur l'usage, dans le passage immédiat d'un usage à une utilisation, sans médiation de la forme » (Guiheux, 1998). Une relation donc spécifique et multiscalaire, qui se construit entre le bâti, le réseau, et la ville (Tiry-Ono, 2009).

Démarche et méthodologie de la recherche

Cadre

Le cadre de ce travail de recherche est double : scientifique et professionnel. Tout d'abord scientifique, car il s'inscrit dans le contexte des recherches mises en place par l'UCL, notamment à la Faculté d'architecture, d'ingénierie architecturale et d'urbanisme (LOCI) et S&T LAB dirigé par Prof. Denis Zastavni, et au Centre de recherches et d'études pour l'action territoriale (CREAT), dirigé par Prof. Yves Hanin, propice aux échanges intra-universitaires, et en lien avec différents laboratoires urbains tels, que Metrolab, Brussels Studies, APERAU, et autres. Le cadre de ce travail de recherche est aussi professionnel, car il s'inscrit dans une formation volontaire liée à la pratique d'architecte auprès de Bruxelles Mobilité, Administration du Service public régional de Bruxelles, et de la STIB, l'opérateur principal des transports publics bruxellois. C'est une situation à la fois privilégiée et complexe. Tout

d'abord, elle permet de bénéficier d'un accès aisé aux archives aussi bien régionales que de la STIB, indispensables pour mener à bien cette étude. Cette démarche invite par ailleurs à s'assurer suffisamment d'autonomie dans la réflexion et la démarche scientifique par rapport à l'objet d'étude, afin de permettre une objectivité et une autocritique en bonne conscience. À cela s'ajoute l'expérience de différents projets publics et privés, et dont la connaissance a permis de nourrir les études de cette recherche. Enfin, les contacts privilégiés auprès de différents comités de l'UITP[3], de l'ACUUS[4], et de l'EUPHA[5], ont permis d'explorer des expériences d'autres villes, aussi bien du point de vue des transports publics que de l'architecture et de l'urbanisme.

Fondement

Ce travail de recherche, s'inspire de plusieurs ouvrages, comme par exemple, de l'ouvrage *Image de la Cité*, de Kevin Lynch et d'approche *down up* pour appréhender la ville. Par rapport à la problématique des réseaux, Gabriel Dupuy présente dans son ouvrage *L'urbanisme des réseaux : Théorie et méthodes* une anatomie fonctionnelle de la pratique d'intégration des réseaux. Philippe Menerault[6], Cyprien Richer, Agnès Sander ont approfondi la problématique nodale des pôles d'échanges. D'autres ouvrages intéressants réalisés par Vincent Kaufmann traitent de la dimension de la sociologie urbaine, importante pour comprendre le comportement et les pratiques des usagers. Citons aussi ceux de Corine Tiry-Ono, dont *Les mégastructures du transport. Typologie architecturale et urbaine des grands équipements de la mobilité,* et de Mathieu Mercuriali, *Concevoir à grande échelle*, où il analyse les projets d'équipement et d'infrastructure à grande échelle. Idem pour la thèse d'Aniss Mezoued, dans laquelle la dimension d'adhérence est approfondie, tout en présentant d'intéressantes analyses morphologiques du potentiel du projet qui dépasse « des limites ou des fractures dans le tissu urbain » (Mezoued, 2015).

Notre travail repose également sur les enseignements de différents travaux de recherche réalisés par un laboratoire mobilité-urbanisme de LOCI, et dirigés par Bernard Declève, où plusieurs chercheurs, notamment, Priscilla Ananian, Julie Denef, Aniss Mezoued, Roseline De Lestrange, Kim Van Rijck, Rosanna Forray, Paola Michialino, Mauricio Anaya Zubieta, Anneet Lescieux, Vladimir Mauricio, Marine Declève, Anne Lescieux-Macou, Christina Braschi, Chloé Salembier, et d'autres, ont contribué dans des temporalités différentes à la production de plusieurs ouvrages scientifiques[7] ; n'oublions pas non plus ceux[8] réalisés en collaboration avec Michèle Tranda-Pitton et Bruno Marchand de l'EPFL.

---

[3] Union International des Transports Publics.
[4] Associated research Centers for the Urban Underground Space.
[5] European Public Health Association.
[6] Un des ouvrages intéressants à citer : *Les pôles d'échanges en France : état des connaissances, enjeux et outils d'analyse des regards croisés sur l'offre de transport, les acteurs, les services, les espaces et les temporalités*
[7] Notamment les ouvrages : *Densités bruxelloises et formes d'habiter*, *Points, trajectoires et réseaux. Réflexions sur nos espaces d'action, Coproduire une puissance publique d'intervention*, *Coproduire nos espaces publics. Formation-action-recherche*, *Ville en mouvement : Bruxelles et la ligne 161*, *Montréal et Bruxelles en projet(s) : Les enjeux de la densification urbaine*, etc.
[8] Tel que l'*Architecture de la grande échelle, Le dessin de l'espace public comme recherche de lien entre ville et habitat : l'exemple de l'agglomération franco-valdo-genevoise*.

Enfin, nous nous appuyons également sur les différentes publications de la STIB notamment *STIB 2020 : Vision d'avenir pour le transport public urbain à Bruxelles*, travail réalisé par Bernard Declève, Kim De Rijck, Benoît Moritz, sur *Metrovision, passé-présent-futur,* ainsi que sur d'autres ouvrages concernant les œuvres d'art. En lien avec les stations de métro, Bruxelles Mobilité a également publié les actes de la conférence scientifique internationale *40 ans du métro de Bruxelles : Axes de vie – Nœuds d'échanges*, ouvrage dirigé par Luc Bioul, et Bernard Declève. Des études intéressantes concernant l'urbanisme et le transport à l'échelle régionale sont les *Cahiers de l'observatoire de mobilité de la Région de Bruxelles-Capitale*, réalisés par Michel Hubert, Frédéric Dobruszkes, Kevin Lebrun, Philippe Huynen, Astrid De Witte, Cathy Macharis, Geoffroy Patriarche, Mathieu Strale, Philippe Lebeau, Benjamin Wayens, Isabelle Janssens, Pierre Lannoy, Christophe Loir et Pierre Vanderstraeten.

Méthode : la démarche typo-morphologique et l'interprétation historique

A partir d'un positionnement qui se situe entre l'architecture et l'urbanisme, et en rapport avec notre questionnement, nous avons choisi une démarche empirique typo-morphologique. Cette dernière a été initiée dans les années '60 par Saverio Muratori ainsi que par Aldo Rossi, Carlo Aymonino et Gianfrnaco Caniggia de l'école italienne, en réponse au besoin d'analyse des espaces urbains relatifs aux projets architecturaux (Lévy & Lussault, 2013). Commençant par un examen historique, elle préconise l'approfondissement des connaissances d'éléments typologiques de la composition architecturale et porte son attention sur la morphologie de la forme urbaine. Et comme le sujet de notre questionnement interroge le rapport à la ville d'une station de métro, et notamment le tissu urbain ; cette méthode nous semble intéressante pour mener à bien notre travail de recherche.

La méthode typo-morphologique nous semble intéressante car elle permet d'examiner le rapport entre le bâti et la trame viaire en lien avec le contexte historique dans lequel le projet s'inscrit. Elle analyse la relation entre les infrastructures et les superstructures d'occupation du sol afin de pouvoir déceler les similitudes dans la diversité. Un cadre théorique de base permet de mettre en place des critères d'analyse déterminés sur mesure, afin de mieux comprendre et de distinguer les articulations entre les deux structures. Les éléments décomposés permettent de mieux observer la cohérence qui à la fois les unit et les sépare dans une relation spécifique (Pinon & Dupré-Henry, 1991, 1992). L'approche critique de cette évaluation assure une identification des formes structurelles en lien avec le contexte urbain des projets d'intervention, tout cela dans le but de relever une typologie.

Comme nous ne prétendons pas être historienne, pour la réalisation de la partie historique notre démarche reste empirique. Elle est constituée par une présentation et un croisement des interprétations de différents évènements déclencheurs en lien avec l'objet de notre étude. La méthode narrative s'appuie sur différentes sources telles que les traces écrites, notamment des publications, des documents, des procès-verbaux, des rapports, puis des projets présentés sous forme de plans, de schémas, d'interviews, etc. Ces sources proviennent de différentes archives régionales, communales, de la STIB, ainsi que de différents opérateurs au niveau international. Par ailleurs, plusieurs sources proviennent de l'open-data.

Plan général de la thèse

Pour mener à bien ce travail de recherche, nous énonçons à présent les thèmes qui devront nous aider à mieux observer le rapport entre la ville et le réseau à travers une station de métro ; cette articulation ville/réseau est présentée dans le schéma de la Figure 0.1.

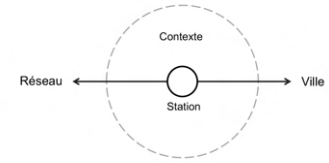


Figure 0. 1. Schéma de l'articulation ville-réseau d'une station de métro. Réalisation de l'auteur sur base de différentes sources.

En tenant compte des questionnements du départ, la thèse s'organise autour de trois parties principales suivantes, telles que présentées dans le plan de la Figure 0.2.

Partie I. La station de métro entre ville et réseaux - Recherche théorique

La première partie de notre travail est consacrée à la recherche théorique de la problématique de l'articulation mobilité-urbanisme. La compréhension des différentes logiques, celles du réseau, de la ville et de la station même, se traduit par une typologie des stations de métro propre à chaque logique. Ensuite, une présentation des concepts directeurs est accompagnée par des exemples internationaux. Enfin, à partir des enseignements théoriques nous allons déterminer les concepts guides, ainsi qu'une méthodologie pour la suite de la recherche.

Partie II. La saga du métro bruxellois – Observation de l'évolution historique

À travers l'histoire de l'évolution des transports publics et plus précisément du métro bruxellois. La seconde partie de cette thèse a pour but de comprendre comment les réseaux de transport se sont installés dans le tissu urbain, et comment les liens se sont tissés au fil du temps. La contextualisation de la problématique est indispensable à la démarche d'intervention urbaine, afin de répondre au mieux aux défis écologiques du futur.

Partie III. Étude analytique et exploratoire des cas spécifiques bruxellois

Nous abordons la partie trois par une application de la typologie des stations, telle que déterminée dans la première partie, à l'ensemble de 69 stations des quatre lignes du métro bruxellois (1-5, 2-6 et 7 en partie), ainsi qu'aux 7 futures stations de la nouvelle ligne 3. Puis, sur base d'un protocole, nous procéderons à la sélection d'échantillons des cas d'études. Par le biais d'une étude historique du contexte et d'une méthode typo-morphologique basée sur la grille d'analyse présentée à l'issue de la première partie, la recherche analytique a pour but de comprendre les spécificités du rapport qui lie une station de métro à la ville et au réseau.

Enfin, la prospective exploratoire de trois exemples permet de porter un regard sur les nouvelles tendances des projets récents et futurs des stations de métro de la capitale.

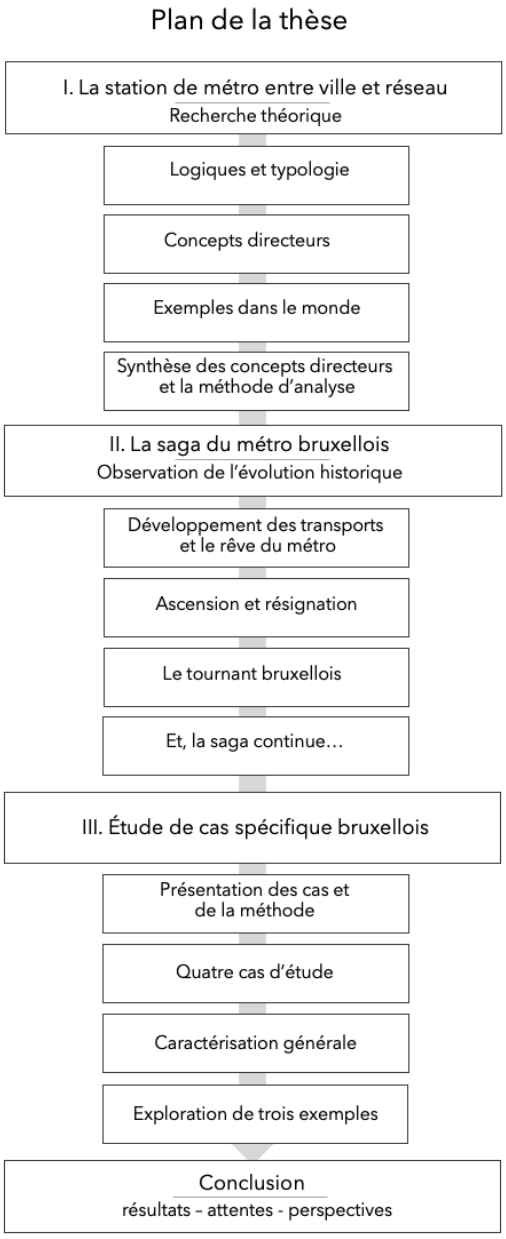


Figure 0. 2. Plan de la thèse.

Les outils

La démarche d'évaluation repose sur les outils de recherche suivants :

- Documents : les archives, les tableaux, les programmes, les procès-verbaux, les courriers, etc. La collecte des informations relatives au sujet de la thèse de manière directe ou indirecte permet le fondement et le développement de la recherche.
- Cartes : un outil de représentation et de synthèse, d'ordre thématique, qui permet de comprendre les différentes situations et positionnements complémentaires aux autres éléments. En se référant à une réalité, cet outil permet la visualisation de la réalité des réseaux et de leurs interactions.
- Dessins : la représentation graphique et technique du concept architectural, de construction et/ou d'aménagement urbain, permet de comprendre la composition et les caractéristiques du projet de l'étude de cas.
- Images photographiques et/ou images de synthèse en 3D : la photographie permet d'enregistrer une réalité à un instant bien précis. Il s'agit d'un témoignage d'une situation réelle, tout en sachant que son auteur y projette son propre regard. L'image de synthèse en 3 dimensions représente une mise en situation future, telle que projetée.
- Interviews : ils font partie de la collecte des données qui donne du sens à la pratique relative à la problématique.
- Modèles : il s'agit d'une représentation graphique qui traduit et synthétise les résultats des études théoriques, mais permet aussi d'alimenter l'étude prospective.

Les outils sont issus de différentes études scientifiques et pratiques, de statistiques et d'analyses préexistantes relatives aux champs d'investigation. Il s'agit principalement des archives de Bruxelles Mobilité, du Centre documentaire de la Région de Bruxelles-Capitale (RBC), de la STIB, de l'Institut Bruxellois de Statistique et d'Analyse, dont le Monitoring des quartiers qui dispose de nombreux indicateurs en rapport avec la RBC, ainsi que des archives des communes concernées. Elles sont complétées par des sources d'opérateurs internationaux, ainsi que des *open-data*. Les données sont sélectionnées et croisées par thématique.

Présentation de Bruxelles comme terrain d'études

La Région de Bruxelles-Capitale est une ville-région de la Belgique, constituée de 19 communes, comme le montrent la Figure 0.3 et l'Illustration 0.1. En tant que centre politique et économique du pays, son importance dépasse ses limites administratives, mais en tant qu'une entité fédérée, son fonctionnement est interdépendant des deux autres régions, notamment la Région Flamande et la Région Wallonne. Sa position se trouve renforcée par son rôle de capitale européenne qu'elle partage avec les villes de Luxembourg et de Strasbourg. La coopération intracommunautaire en termes d'aménagement territorial est soutenue par le développement de l'infrastructure de transport à grande vitesse, censé faciliter les déplacements entre les capitales européennes. L'aéroport de Bruxelles-National, situé à

la porte de Bruxelles, mais sur le territoire de la Région Flamande, renforce les communications internationales.

Le développement des transports a permis d'intégrer Bruxelles dans un territoire de réseaux constitué par des villes européennes (Benevolo, 1993), que Bernard Secchi considère comme une « Megacity » : il « ressemble à un grand parc habité dans lequel on reconnaît, noyés dans la dispersion, des noyaux anciens plus denses » (Secchi, 2006). Enfin, même si le réseau bruxellois est relativement petit à l'échelle internationale et que plusieurs exemples choisis peuvent paraître réducteurs à la lumière de certaines pratiques, nous constatons que la problématique rencontrée dépasse largement l'expérience bruxelloise, et que les conclusions de cette étude peuvent être transposées dans d'autres villes au niveau international où l'orientation écologique est devenue un impératif pour un développement respectueux du climat.

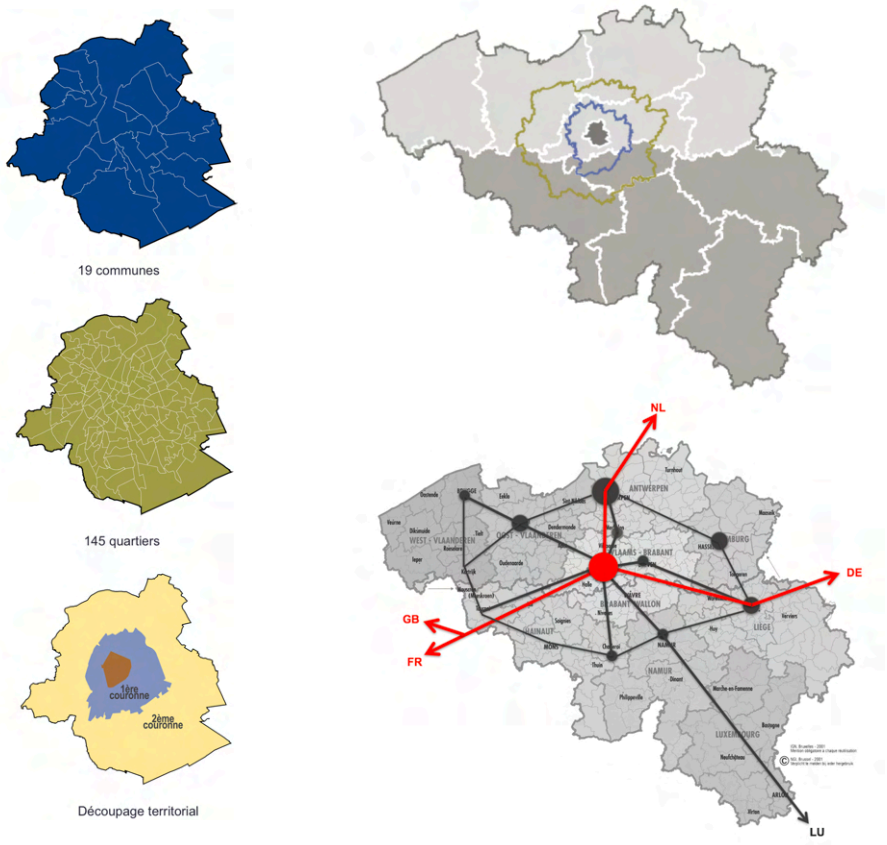


Figure 0. 3 À gauche : le découpage administratif et territorial de la Région de Bruxelles-Capitale. Source : Cahiers de l'Observatoire de la mobilité de la Région de Bruxelles-Capitale. *À droite en haut : la zone métropolitaine au sein de la Zone RER bruxelloise à l'échelle nationale.* Source : Plan Iris. *A droite en bas : les principales liaisons ferroviaires et le train à grande vitesse (en rouge)*. Représentation de l'auteur sur base du plan IGN Bruxelles – 2001.



Illustration 0. 1. La Région de Bruxelles-Capitale vue du ciel avec l'aéroport de Bruxelles-National à Zaventem (Brabant Flamand), vue par satellite. Source : Google Pro, 2021.

Limites de la recherche

Par ailleurs, les données de certains projets en cours de réalisation et de projets à venir étant confidentielles et de ce fait ne pouvant être publiées, nous nous sommes limités aux informations disponibles accessibles à tout public ; ou alors nous avons pu bénéficier de l'accord des auteurs ou autorités concernées.

Enfin, la thématique d'articulation mobilité-urbanisme intègre de multiples disciplines et dimensions et peut être appréhendée de différentes manières : sociologique, économique, juridique, technique, etc. Notre contribution porte donc sur une approche typo-morphologique qui permet d'entrevoir une partie de cette problématique complexe et vient en amont d'études que nous espérons voir se réaliser à ce sujet, comme par exemple des recherches sur le comportement des usagers, sur différentes pratiques, et qui relèvent d'ailleurs d'autres spécialités de base.

Partie I. La station de métro entre ville et réseau

Dans une approche spatialisée et matérialisée des stations de métro, deux démarches se trouvent en opposition. La première organise l'espace en un maillage basé sur une définition de zones bien délimitées où l'existence de limites en tant que frontières est inévitable. La seconde suggère une approche transversale qui dépasse les limites du zonage. Puis, selon Gabriel Dupuy, les nœuds des réseaux deviennent « les lieux significatifs de l'espace » d'une « ville des réseaux » (Dupuy, 1986, 1991). Cette dimension positionne les stations de métro en tant que nœuds comme des éléments cruciaux d'articulation entre le réseau et le territoire.

L'approche qui qualifie l'espace de la station comme *un lieu* a progressé avec le temps. Dans les années '70, cette approche évolue vers une affirmation sociale avec le courant de pensée *humanistic geography* qui y associe la dimension de l'expérience humaine du lieu (Lévy & Lussault, 2013). Par rapport aux espaces de l'infrastructure des réseaux, Marc Augé se positionne à l'opposé des termes habituels de « lieux symbolisés » et qualifie ces espaces de « non-lieux ». Selon lui, « si un lieu peut se définir comme identitaire, relationnel et historique, un espace qui ne peut se définir ni comme identitaire, ni comme relationnel, ni comme historique définira un non-lieu » (Augé, 1992). Une définition plutôt anthropologique qui exprime symboliquement l'austérité sociale des espaces infrastructurels et leur difficulté de s'ouvrir au monde extérieur. En revanche, Antoine Picon souligne que les infrastructures qui « travaillent le lieu en direction du paysage (et) transforment bien souvent le paysage en une sorte de lieu dont l'échelle saisissante échappe aux caractérisations traditionnelles »[9]. Dans la ville moderne, les espaces réservés à la « circulation spécialisée » (Picon, 1998) organisent les mouvements des flux, contrairement à la ville traditionnelle caractérisée par un libre parcours dans tous les sens.

Pour Georges Amar, les gares et les stations de métro sont des « lieux-mouvements » (Amar, 1989) ; en d'autres termes, « le lieu d'*entre-deux* : entre l'ici et l'ailleurs, entre un métro et un bus, entre une arrivée, une attente, une hésitation, un départ… Ce type de situation (ou de non-situation), entre deux territoires, entre deux séquences de vies, ou entre deux chaises, est sans doute l'une des expériences les plus typiques de notre temps » (Amar, 1996). De nombreux chercheurs attirent l'attention sur l'absence de la sociabilité dans les espaces d'équipements infrastructurels contemporains ; cette constatation est tout de même à relativiser car, malgré une connotation qui peut être interprétée comme négative, ces espaces peuvent représenter des opportunités. En effet, l'enjeu de la station de métro définie comme un lieu se situe dans la recherche des potentialités et contraintes entre les différentes logiques (Hanin, 2004).

[9] 1993. Picon Antoine, « L'infrastructure et la distension du lieu », Proposition de recherche dactyl., Bureau de la Recherche Architecturale, p.2. dans (Sander, 1995)

Si nous considérons l'évolution de la mobilité en lien avec les stations de métro, l'exemple le plus illustratif est la gare[10] de chemin de fer comme symbole de dépassement des limites. En signifiant un *bâtiment voyageur* comme la porte d'entrée de la ville, l'architecture des gares se trouve valorisée par des styles grâce auxquels on les connait et on les reconnait. Cette mise en spectacle impressionne par sa monumentalité, mais inquiète par l'arrivée d'une « modernité vécue comme une agression » (Mumford, 1964). En devenant un enjeu stratégique, politique, et économique du développement de la ville, la gare mobilise l'imaginaire d'un monde lointain, aussi bien chez les voyageurs que chez les artisans et artistes. Son attractivité attire également d'importants investissements de capitaux. En même temps, la gare offre « un lieu privilégié, celui d'une concentration humaine constamment renouvelée, dont l'exploitation des flux et reflux était garante de rentabilité » (Mumford, 1964). En dépassant les limites de la distance, ce système bouleverse les pratiques sociales en développant les infrastructures et en augmentant la distance entre le lieu d'habitation et le lieu de travail. Jean Dethier souligne le rôle des gares dans l'introduction de « nouveaux concepts « d'autolimitation » de la croissance des villes par la création d'entités urbaines cohérentes et autonomes autour de gares nouvelles ou satellites. Aux projets de cette nature proposés au XIXe siècle et au début du siècle suivant par les philosophes ou les urbanistes, la société industrielle a opposé un refus presque unanime afin de privilégier une accumulation d'opérations spéculatives et rentables à court terme qui devaient définitivement donner aux immenses extensions modernes des villes, des banlieues, des structures chaotiques et ségrégées (Dethier & Collectif, 1979). Dans ce rapport de force économique et politique où chacune des parties privilégie ses propres intérêts, les gares et les stations de métro sont parsemées dans le tissu urbain sans qu'on ait tenu compte, ou trop peu, du contexte dans lequel elles se trouvent. Enfin, ce lieu de transport (Sander, 1995), constitué d'éléments architecturaux et techniques fixes soumis à une logique qui leur est propre, est simultanément confronté aux logiques de l'évolution du réseau et du territoire ; ce sont ces logiques qui seront abordées dans cette première partie de ce travail de recherche.

[10] D'ailleurs, l'usage du terme « gare » pour une station de métro est habituel en France.

Chapitre 1. La logique des réseaux

1.1 Les réseaux

Origine et définition

Initiés en réponse aux besoins militaires, les réseaux prennent leur essor à partir des années 1930 avec la pensée saint-simonienne (Guillerme, 1991). L'étymologie du terme « réseau » remonte au latin « retis », qui signifie « filet » transposé à un maillage textile. En faisant référence à sa qualité circulaire, il est ensuite repris dans le domaine médical puis par l'ingénierie qui lui donne une dimension topologique (Menerault, 1991). Les termes utilisés alors étaient plutôt « lignes », « système de distribution », « système de communication » ; le mot « réseau » commence à être utilisé dans le deuxième moitié du XIXe siècle (Ribeill, 1986). Il peut avoir une connotation matérielle ou physique : on pense aux réseaux de distribution d'eau, d'électricité, de gaz, etc., et immatérielle ou abstraite, comme les réseaux sociaux, de communication, organisationnels, etc.[11].

À l'issue de la période industrielle, les temps modernes voient l'essor du développement des réseaux. Déployés dans la logique des besoins de la population en ville, les réseaux ont tendance à imposer leurs propres manières de fonctionner, basées sur l'ubiquité, l'instantanéité et l'immédiateté dans le temps et dans l'espace (Dupuy, 1986, 1991). Les facteurs économiques les rendent sensibles au retour d'investissement, ce qui explique la recherche permanente de l'optimisation de l'exploitation et de l'usage. C'est pourquoi leur implantation est indéniablement liée à la densité du bâti (Dupuy, 1993, 1991; Offner & Pumain, 1996), là où l'occupation du sol est maximale, afin de trouver suffisamment d'usagers. Les impératifs de régulation technique fonctionnelle qui sont propres aux réseaux les rendent autonomes, détachés, voire déterritorialisés par rapport à leur environnement (Lynch, 1960; Offner, 1993a; Wachter, 2003). La formation d'une frontière entre réseaux et environnement est donc inévitable. Enfin, leur apparence étant jugée inesthétique, ils sont généralement confinés dans l'espace souterrain.

Dans son ouvrage « Urbanisme des réseaux », Gabriel Dupuy explique que « le réseau assure la mise en relation, la connexion maximale, si possible directe et multiple, entre les points de l'espace, indépendamment de leur localisation ». Le dimensionnement est basé sur un calcul des flux, ce qui est également le cas pour les transports publics, les seuls censés assurer la circulation des personnes. En principe, le concept repose sur un système technique uniforme et homogène des éléments inter-connexes et/ou trans-connexes[12]. Il est conforme aux principes de base des réseaux en général, constitués de lignes et de points de connexion, les nœuds, comme présenté dans la Figure 1.1.

[11] Cf. Wikipédia. Réseau. 2021.
[12] Ce terme est relatif aux connexions entre différents types de réseaux ou d'autres modes organisationnels.



Figure 1. 1. « Le réseau de projets transactionnels » du désir (virtuel) (à gauche). « Le réseau réel » structuré et simplifié (à droite). Source : (Armstrong & Nelles, 1986; Dupuy, 1987b)

Le schéma de gauche représente les lignes des besoins et des souhaits en déplacement entre différents points d'un projet transactionnel et virtuel. Un projet transactionnel est défini par C. Raffestin comme « l'expression d'un ego individuel ou collectif, c'est-à-dire le lieu d'où un acteur pense son action, il peut devenir l'origine d'une volonté individuelle ou collective de relation, de liaison potentielle avec un autre point (c'est-à-dire acteur) » (Dupuy, 1987a; Raffestin, 1980). Le schéma de droite montre les lignes entre les mêmes points, mais structurées en réseau réel dans un souci d'économie (Dupuy, 1991). Cette structuration des lignes construit de nouveaux points, ceux d'interconnexion, indiqués dans le schéma par les lettres a, b, et c. Ces points représentent des nœuds stratégiques et sont situés principalement aux endroits d'intérêt « technico-économique » (Sander, 1995) du territoire.

Le fonctionnement des réseaux repose sur l'équipement technique et infrastructurel, sur la régulation et l'information ainsi que sur des services. Dans le Dictionnaire de la Géographie, Jean-Marc Offner distingue trois éléments significatifs, notamment « l'infrastructure ou réseau-support (le hard), l'info-structure ou réseau de régulation (le soft), les réseaux services utilisant infra- et info-structures. Les chercheurs anglo-saxons utilisent l'expression de *large technical system*, insistant sur la capacité des réseaux techniques à servir de support à d'autres réseaux et même à mettre globalement territoires et sociétés "en réseaux" (networking ou réseautage au Québec) » (Lévy & Lussault, 2013).

Les nœuds ou points des réseaux

Les nœuds ou les points des réseaux permettent d'accéder, de se connecter ou de se déconnecter d'une ligne du réseau. La recherche de la signification de l'expression « point du réseau » (Stathopoulos, Amar, & Peny, 1993) s'oriente vers la définition telle que « point de connexion » (Dupuy, 1993). Ils assurent donc la réception, la connexion, la gestion et l'émission de flux plus ou moins variés et sont définis comme des « nœuds » (Bavoux, 2005). À la base, un nœud se présente sous forme d'un simple arrêt d'une ligne du réseau ; or, dans les cas plus complexes, nous nous trouvons face à croisement de lignes, comme présenté dans la Figure 1.2.

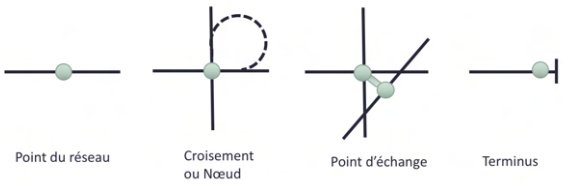


Figure 1. 2. Types des nœuds des réseaux de transport. Réalisation de l'auteur sur base différentes sources.

Caractérisés selon Dupuy par la connexion « topologique », la vitesse « cinétique » et la régulation « adaptabilité », les nœuds ont la capacité de dispersion par opposition aux maillages (zones). Cette dispersion renvoie à une décentralisation et une déconcentration des faits urbains. De même, la structuration du réseau organise les flux par la mise en relation des terminaux disséminés dans un espace sans limites d'ensemble (Dupuy, 1991). Ces dispositifs de réseaux, caractérisés par des fonctions d'échange, de collection et de distribution des flux, trouvent leur justification dans un développement technique, dont le savoir-faire a permis la réalisation. Appuyés par des techniques spécifiques, ces équipements d'infrastructure permettent le transfert et la communication matérielle ou immatérielle entre les points du réseau disposés dans l'espace. Les particularités de leur situation, principalement souterraine, ainsi que l'intégration des techniques spécifiques propres au métro, ont permis une domination de l'approche techniciste dans la conception de l'équipement infrastructurel.

Flux

La notion de flux évoque inévitablement l'écoulement d'un liquide. Grâce à son lien symbolique avec le mouvement gravitaire « à l'infini » de l'eau, ce terme a été adopté par le vocabulaire technique des réseaux. En 1952, Torsten Hägerstrand, développe une approche géographique de la notion des flux en démontrant que « même dans les activités les plus simples, les individus sont pris dans des flux, des interrelations, etc. qui dépassent largement l'échelle locale » (Hägerstrand, 1970). Il constate une dialectique des échelles, entre l'observation des déplacements, comme par exemple domicile-travail, d'une part, et « le flux en tant que mode d'habiter », d'autre part (Gourdon, Dubois-Taine, & Chalas, 1997).

Une définition des flux est donnée par Françoise Bahoken dans *D'une cartographie de flux à une cartographie du mouvement*. Aspects sémiologiques :

> « Le flux est la mesure d'une quantité transférée depuis un lieu d'Origine (i) vers un lieu (j) de Destination (OD), pendant une période (t). Il s'agit d'une donnée quantitative multidimensionnelle formée de quatre composantes : une thématique (z), deux coordonnées (x, y) définissant sa position dans un plan (xi, yi ; xj, yj) et une quatrième dans le temps (t). La donnée de flux correspond à un agrégat dont les caractéristiques individuelles ont été perdues lors de sa construction, de même que le cheminement spatiotemporel entre les OD n'est plus connu avec précision » (Bahoken, Grasland, & Zanin, 2016).

En réalité, en fonction de la typologie, tous les réseaux devront assurer « un écoulement », c'est-à-dire le transfert, si unidirectionnel, ou l'échange, si bidirectionnel, d'une certaine quantité d'éléments (eau, marchandises, voitures …), d'énergie (électricité, gaz …), de personnes (transports en commun, taxis, vélos …), de données (information, communication, informatique …), de monnaies (transactions bancaires), etc. Il peut s'agir de flux gravitaires dans les zones d'influence aux alentours des points de réseaux (Offner, 1993b; Wachter, 2003). La variabilité des flux, leur intensité aussi bien que leur nature influencent les différenciations spatiales, leur apparition et leur maintien[13]. Selon Jean-Marc Offner, la mesure dépend de « ce qu'on mesure : le flux en un point ou entre deux lieux. Ainsi, en matière de trafic routier, un comptage indique le nombre des véhicules par heure alors qu'une enquête "origine/destination" permet de connaître les déplacements entre deux zones, soit sur une voie donnée, soit sans précision d'itinéraire. »[14].

Dans le mesurage des flux, plusieurs variables peuvent avoir des effets déductifs, comme dans les cas de réduction de passage, de bifurcations, de raccordements, etc., ou des effets cumulatifs, comme dans les cas de points d'échange où plusieurs flux se rejoignent. Ces variables sont régulées par les opérateurs des réseaux afin de garantir l'instantanéité et la vitesse du flux.

1.2 Un système adaptable et évolutif

Modularité du système

La composition modulaire physique du réseau lui permet une certaine adaptabilité aux lieux qu'il est censé desservir ou tout simplement traverser, selon les cas. Pour François Ascher, l'étalement urbain présent à la base des structures morphologiques principalement radioconcentriques, linéaires ou « métastasiques » qui peuvent prendre différentes configurations types, notamment « mono ou polynucléaires, en ruban, en grappes, en réseaux, plus ou moins compactes, polarisées ou étalées, etc. » (Ascher, 1995). Le rapport entre les points du réseau diffère également en fonction de leur position dans le réseau même et par rapport aux autres points : il peut être centralisé, décentralisé, distribué (isotropique), hybride, ainsi que le montre l'Illustration 1.1, sachant que d'autres possibilités de configurations existent selon les cas (Denef, 2011).

Pour aller au-delà de la notion de connexion qui assure simplement le lien entre deux points du réseau, la notion de connectivité, selon Dupuy, « signifie à la fois l'existence de liaisons directes et de liaisons alternatives entre plusieurs points d'un réseau ». Le paramètre de la vitesse de déplacement est soumis à la distance et aux complexités du cheminement, sans oublier la dimension temporelle (Dupuy, 1987b). Par la connectivité, il est possible d'évaluer la mise en relation entre différents points ou nœuds. Du point de vue du réseau, la connectivité mutuelle entre tous les points est une configuration idéale, possible uniquement

[13] S.T. Flux. Géoconfluences 2004.
[14] Jean-Marc Offner « Flux » dans (Lévy & Lussault, 2013)

pour un réseau virtuel tandis que les connexions réelles obligent à tenir compte des différents facteurs spécifiques préexistants, entre autres, économiques.

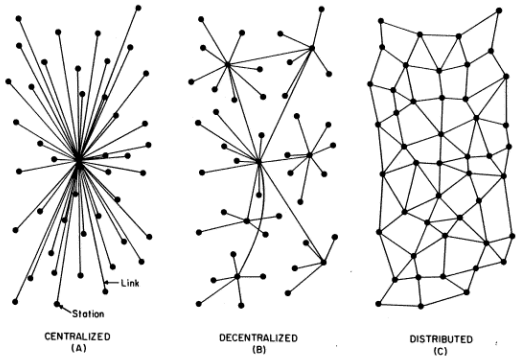


Illustration 1. 1. Les types de disposition structurelle des réseaux : centralisé, décentralisé, distribué (isotropique), hybride. Source : (Koh, 1997) in 2009. C. de Portzamparc-Laboratoire C.R.E.T.E.I.L.

Interconnexion spatiale

La conjonction de plusieurs réseaux sur un territoire se fait, selon Marjan C. Hidding et André T.J. Teunissen via la « superposition » des couches/strates. Dans une présentation graphique de la logique du réseau, le territoire préexistant est considéré comme une couche à part entière sur laquelle se superposent toutes les autres couches des réseaux, une par une (Illustration 1.2), ce qui permet de faciliter le traitement des données. En réalité, il s'agit d'enchevêtrements entre les structures des différents réseaux où les points de croisement représentent les points de connexion et/ou d'échange. L'ensemble compose et forme une structure hybride d'urbanisation.

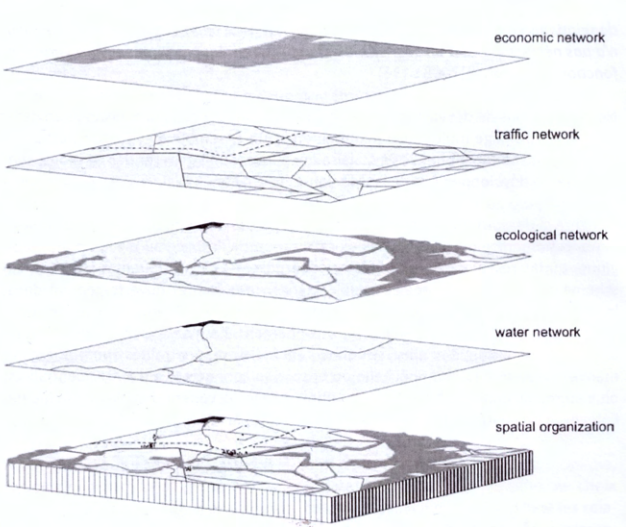


Illustration 1. 2. Superposition des réseaux par couches. Source : (Hidding & Teunissen, 2002).

Enfin, dans la pratique de planification urbaine, la gestion par *strates*, permet le développement de chaque entité séparément de l'autre, ce qui peut « creuser un écart entre ces concepts spatiaux et la réalité spatiale » (Hidding & Teunissen, 2002).

Un système générique et évolutif

En fait, c'est la modularité du système qui procure au réseau la capacité d'adaptation et la possibilité de modification de certaines parties sans que d'autres ne soient touchées, afin de s'adapter aux besoins futurs. Ce concept, qui présente aussi des limites, repose avant tout sur un esprit rationnel soumis aux lois techniques et économiques. Comme le fonctionnement du réseau s'appuie généralement sur la présence d'autres réseaux, une complémentarité et une interdépendance se construisent même si l'esprit concurrentiel est très présent. Selon Jean-Marc Offner, c'est justement cette interdépendance entre les réseaux qui leur permet de gagner en capacité d'adaptation et d'évoluer, ou encore de se transformer dans le temps, comme le montre le schéma de la Figure 1.3. Par conséquent, la pérennité des réseaux n'est pas assurée à l'avance. Ainsi, l'apparition de nouveaux réseaux peut conduire à la disparition des réseaux préexistants[15], ce qui laisse indéniablement des traces. Ce déclin des réseaux s'opère progressivement, « selon de micro-décisions aboutissant au constat a posteriori de la réduction de l'emprise territoriale ou sectorielle du réseau » selon une « décroissance extensive ou intensive » (Offner, 1993a) étalée dans le temps. Dans d'autres cas, si les limites d'adaptabilité sont atteintes ; il s'agit d'un redéploiement ou d'un recyclage : certains réseaux disparaissent dans le temps du fait de leur incompatibilité d'adaptation aux changements, d'autres s'adaptent plus facilement aux nouvelles conditions contextuelles (Offner, 1993a) étalées dans le temps.

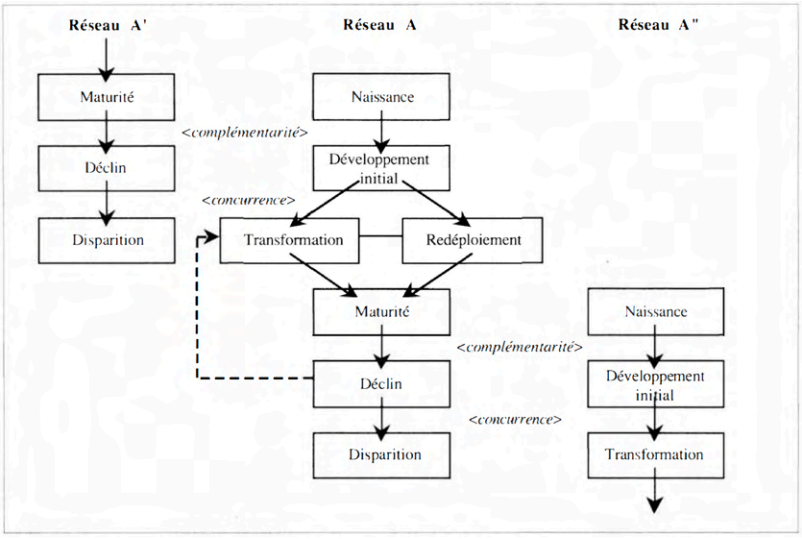


Figure 1. 3. Modèle de développement des réseaux techniques selon Offner. Source : (Offner, 1993a).

[15] Par exemple, de nombreuses villes ont supprimée le réseau du tram remplacé principalement par le réseau du bus.

Comme vu précédemment, le système du réseau traduit le projet transactionnel « du désir » (Dupuy, 1991) en une réalité technique. Les normes du réseau, qui sont de nature forcément évolutive, devront trouver des réponses aux multiples possibilités des besoins de liaison, de facilité et de disponibilité spatiale, immédiats ou futurs, sur base des demandes et des objectifs changeants des différents acteurs. Le modèle choisi est donc le résultat d'un arbitrage qui aboutit généralement à un réseau insuffisamment réalisé par rapport au réseau souhaité. Cet écart entre réseau réel et réseau espéré engendre des tensions et est source de possibles modifications et d'adaptations ultérieures, que Gabriel Dupuy définit comme le « moteur d'évolution du réseau » (Dupuy, 1991), présenté dans la Figure 1.4.

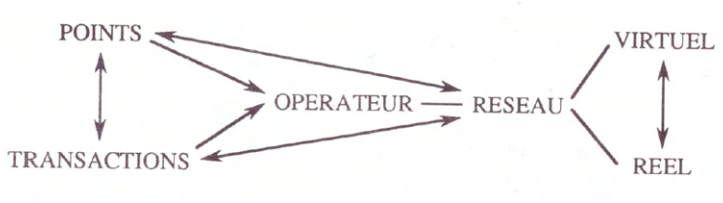


Figure 1. 4. Définition évolutive d'un réseau selon Dupuy. Source : (Dupuy, 1991).

1.3 Opérateurs

Les niveaux d'opérateurs

En réalité, d'une part chaque réseau a sa spécialité et son opérateur propre. Dans une perspective utilitariste, les opérateurs assurent la responsabilité de la gestion, du développement, de l'entretien et de la maintenance des infrastructures. D'autre part se trouvent les usagers qui, en constituant des flux, utilisent ces réseaux. L'interdépendance entre les deux est indéniable. Comme la quête d'amélioration des réseaux est constante, ceux-ci sont « toujours insuffisants, inachevés, par rapport aux relations souhaitées » (Dupuy, 1991). À partir des études de Frank Lloyd Wright et Lewis Mumford, Robert Fishman distingue trois niveaux d'opérateurs (Fishman, 1977, 1990) présentés dans la Figure 1.5.

Le pouvoir organisationnel de production et d'exploitation des réseaux et des infrastructures y associés qui peut être public ou privé, représente **l'opérateur du premier niveau**. Il instaure et gère les transports collectifs et se trouve dans une position traditionnellement dominante par rapport aux autres niveaux d'opérateurs. Dans le cas des interconnexions, il est possible qu'un nœud soit géré par différents opérateurs du premier niveau. Leur rapport mutuel peut prendre différentes formes, dont Philippe Menerault et Christian Richer distinguent quatre types de bases, à savoir :

- la « fusion », signifie une interconnexion basée sur l'unification de l'exploitation d'espace par deux opérateurs (Stathopoulos et al., 1993);
- la « synergie » représente la création de relations spécifiques et coordonnées en fonction de thématiques, par exemple, l'accès, l'information ou l'offre de transport ;
- la « cohabitation » concerne des situations où les opérateurs se trouvent dans une proximité directe, mais « sans démarche d'intégration » ;

- la situation « d'indifférence » est caractérisée par la présence de différents opérateurs, mais sans lien, ceci « malgré une même toponymie ou la présence d'enjeux à plus long terme ». (Menerault & Richer, 2020)

L'opérateur du deuxième niveau gravite autour du premier niveau dans le but de répondre aux besoins de la vie quotidienne des usagers. Il se structure à son tour autour des types de réseaux suivants :

- les réseaux de production (logistique, fournisseurs, sous-traitants, clients …), ainsi que l'emploi, l'information, etc.;
- les réseaux de consommation (commerces, activités, loisirs, etc.) ;
- les réseaux domestiques, constituéx de l'ensemble des domaines dont dépend la vie d'un individu (crèches, écoles, activités, amis, etc.) (Dupuy, 1991; Fishman, 1990).

Tous les autres, notamment les usagers, les habitants, les citoyens, les visiteurs, c'est-à-dire les bénéficiaires des deux autres opérateurs représentent **l'opérateur du troisième niveau**. En organisant sa vie privée, il gère sa propre unité économique sur base de l'offre de deux premiers opérateurs.

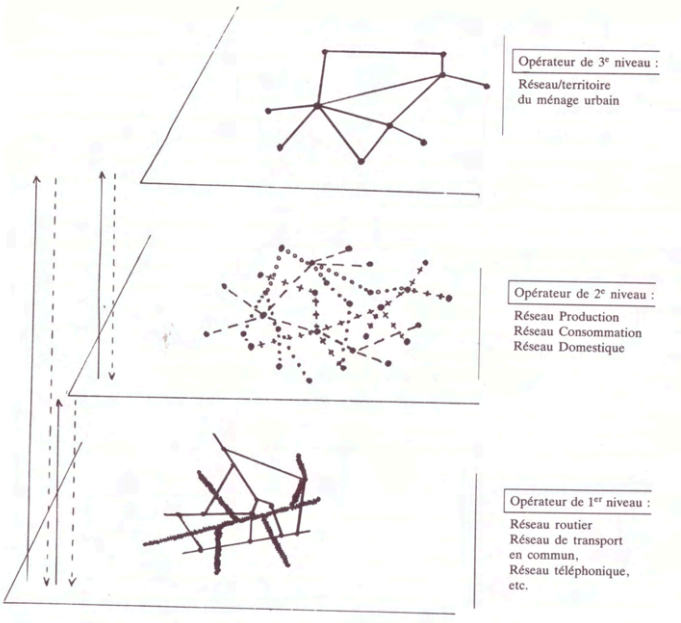


Figure 1. 5. Modèle théorique des trois niveaux d'opérateurs des réseaux qui (ré)organisent l'espace urbain.
Source : (Dupuy, 1991; Fishman, 1990).

La relation entre les trois niveaux d'opérateurs peut varier d'une configuration à l'autre. La question de propriété peut considérablement influencer la forme des rapports mutuels, dont il arrive, dans certains cas, qu'elle s'inscrive dans un rapport de force. Dupuy souligne qu'à « chacun des trois niveaux, les autres opérateurs de réseaux présentent des limites dans leur rôle, limites dont les conséquences peuvent être préjudiciables à la collectivité urbaine dans son ensemble ou dans certaines de ses parties » (Dupuy, 1991; Fishman, 1990).

Dans l'absolu, par le biais de l'opérateur, le réseau cherche à instaurer le contrôle spatio-temporel « de l'espace dans l'espace » du territoire (Raffestin, 1980). La singularité des réseaux techniques semble apparaître alors « comme la transcription territoriale de rapports de pouvoir où s'expriment, par la médiation de l'opérateur, les intérêts des acteurs dominants » (Menerault, 1991).

Offre et demande de transport

Traditionnellement, un opérateur de transports collectifs du premier niveau établit ses offres sur base des demandes de déplacements potentiels de l'opérateur du troisième niveau. En prenant en considération tous les déplacements, les offres tiennent compte des départs et des destinations, des possibilités de connectivité aux réseaux de mobilité et de l'accessibilité territoriale et spatiale (Karst Geurs & Ritsema Van Eck, 2001; Karst Geurs & Van Wee, 2015; C. Richer & Palmier, 2012), afin d'assurer la continuité des mouvements physiques territoriaux communément appelés les flux. Cette notion de l'offre et de la demande, liée aux activités et aux modes de vie, interroge inévitablement les pratiques des usagers (Kaufmann, 1999; Thomas, Pattaroni, & Kaufmann, 2011) que l'opérateur doit intégrer dans l'organisation et la gestion de ses réseaux, comme présenté dans la Tableau 1.1.

Objet	Unités	Exemple – ligne de train
Infrastructures et réseaux	Infrastructures linéaires : unité de distance (p. ex. km) Infrastructures ponctuelles ou terminales : nombre Réseaux : connexité, centralité, …	Voies, gares et installations techniques annexes (dépôts, alimentation électrique, …)
Offre	Nombre de services par unité de temps Véhicules-km, Places-km ou Tonnes-km	Les trains qui circulent
Demande	Nombre de passagers ou tonnages transportés Passagers-km ou Tonnes-km	Les passagers dans le train
Demande latente	Idem mais plus difficilement objectivable	Les passagers qui prendraient le train s'il passait près de chez eux ou était meilleur marché ou à des horaires mieux adaptés ou…

Tableau 1. 1. Présentation de « l'objet et les unités de mesure en matière de transport ». Source : 2012. Cahiers de l'Observatoire de la mobilité de la RBC.

Dans la pratique, pour établir une offre de transport, l'opérateur du premier niveau réalise une modélisation qui intègre plusieurs facteurs structurels (Bresson, Dargay, Madre, & Pirotte, 2003, 2004), tels que la disponibilité des équipements et des services, la manière dont ils sont articulés, les coûts d'un voyage (Mc Fadden, 1974), les coûts d'exploitation (opérationnelle, de maintenance, d'entretien, etc.), les revenus des ménages (Schafer & Victor, 2000), la densité actuelle et potentielle des zones traversées en lien avec la fréquentation, la façon dont sont intégrés les réseaux dans l'espace (morphologie, répartition de différentes fonctions), et autres (Davidson et al., 2007; de Dios Ortúzar & Willumsen, 1990; Souche, 2009).

1.4 Le réseau de métro

Un mode de transport urbain sur site propre intégral

Le concept du réseau du métro est inspiré par celui des chemins de fer, mais, contrairement à ce dernier situé généralement en surface, il emprunte l'espace souterrain[16] d'agglomérations urbaines. C'est un système de déplacement à haute capacité et en site propre intégral. Les pionniers du métro sont : Londres (Underground) en 1863[17] (Debroux et al.), New York en 1868[18], puis, Glasgow et Budapest[19] en 1896, Vienne (Stadtbahn) en 1898, suivi par Paris en 1900[20] (Illustration 1.3), Boston en 1901, Berlin en 1902, etc.

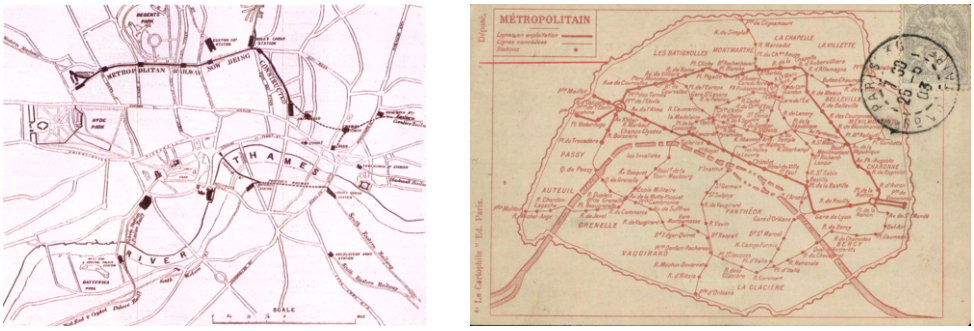


Illustration 1. 3. A gauche : plan de la première ligne du réseau de métro de Londres « Metropolitan Railway Now Being Constructed » en 1863. London News map. Source : (Ovenden, 2003). *A droite : carte postale représentant les réseaux parisiens des transports en commun avec notamment les deux premières lignes du réseau du métro (en gras) en 1902.* Source : Transport Paris : « 1900-1910 : le premier réseau ».

En réponse au besoin toujours croissant de déplacement dans les villes industrialisées, nombreuses sont les métropoles qui avaient opté pour l'instauration du réseau de métro (Illustration 1.4). L'usage de l'espace souterrain permettait de résoudre les problèmes de mobilité urbaine et en même temps d'assurer le déplacement en transports en commun. La rapidité, la ponctualité, le confort et la sécurité des déplacements offerts par le réseau de métro ont plaidé en sa faveur. En effet, dans ce système basé sur une séparation physique entre les espaces, notamment celui sur et celui sous terre, chacune de deux parties a trouvé ses avantages : les planificateurs sont libres dans l'aménagement de la surface et les opérateurs des transports sont autonomes dans l'organisation et le fonctionnement du réseau de métro. Toutefois, étant donné l'importance de l'investissement lors de la construction d'infrastructures souterraines, certaines villes se sont orientées dans un premier temps vers l'introduction d'un système de métro léger ou semi-métro, qui consiste en l'usage du tram

[16] S'il est situé en surface, il est infranchissable, ce qui nécessite un aménagement de passages spécifiques.
[17] La première ligne de métro relie Bishop's Road (aujourd'hui Paddington) et Farringdon Street (Wolmar, 2012).
[18] La ligne entre Greenwich Street et la Neuvième avenue est du type aérien (Middleton, 2003).
[19] La ligne Millennium est ouverte pour le millénaire de la Hongrie et est la première ligne du métro en Europe continentale.
[20] La première ligne de métro Porte de Vincennes-Porte de maillot est mise en service le 19 juillet 1900 (Roland, 2008).

(en souterrain), avant de passer au mode *full métro*. À Bruxelles et à Anvers, ce système a été baptisé dans les années '60 le *pré-métro*.

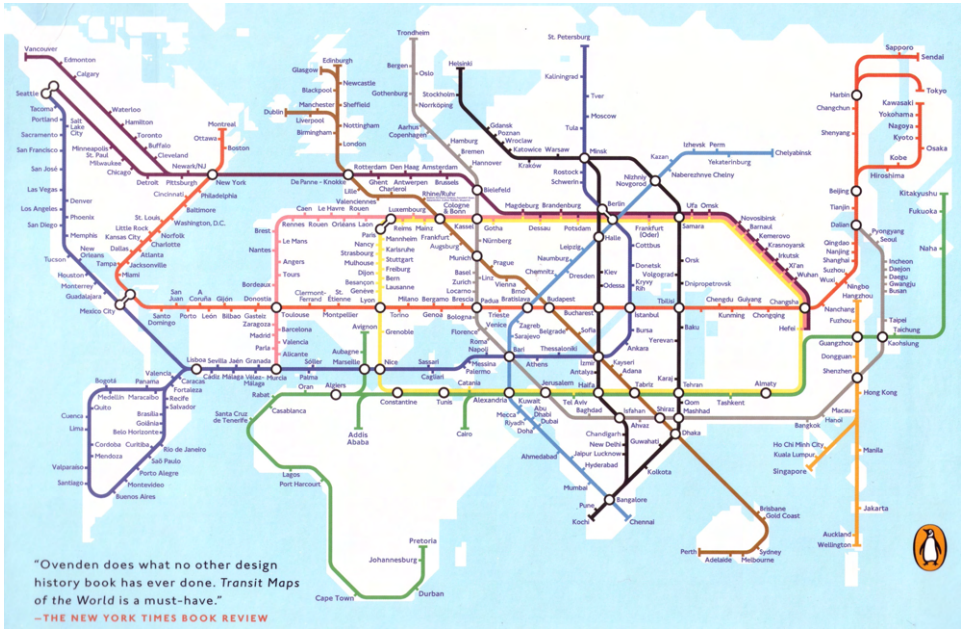


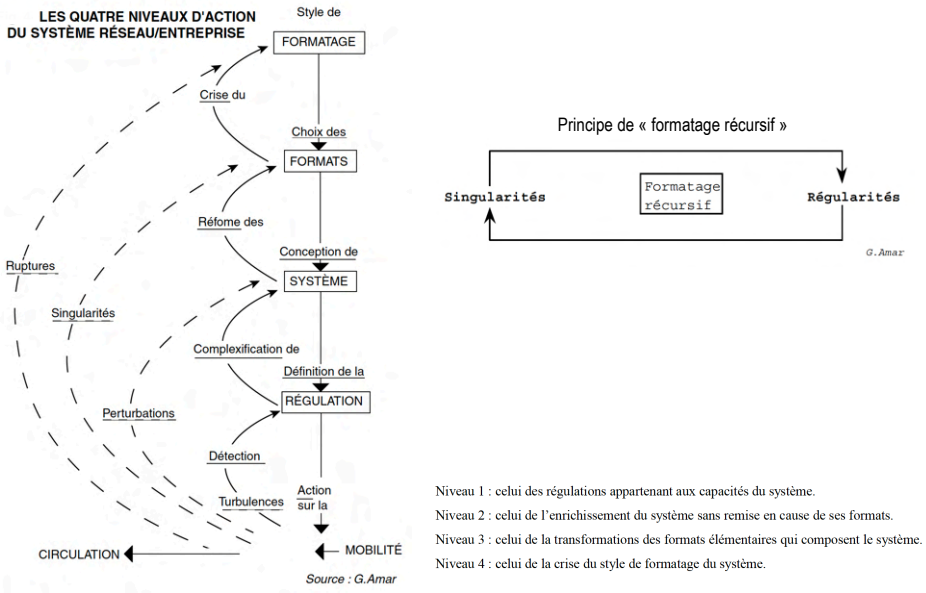
Illustration 1. 4. « Transit Map of the World » réalisé par Marc Ovenden. Source : (Ovenden, 2003).

La station - nœud

Du point de vue du réseau, la station représente un nœud qui abrite au moins un arrêt d'une ligne de métro. Son rôle est de permettre la connexion et la déconnexion du réseau, mais aussi l'interconnexion entre différentes lignes du même réseau ou de différents réseaux dans les cas plus complexes. Ce nœud doit assurer l'organisation, le regroupement et la répartition des flux. La réalisation d'une étude spécifique des différentes situations (par exemple, pendant et en dehors des heures de pointe, en semaine ou pendant le week-end, etc.) permet de dégager des constantes dans les mouvements des flux. Ceux-ci sont ensuite formatés en « circulation » afin d'être traduits en un concept d'exploitation bien défini. Selon Georges Amar, ce système est complété par un « formatage récursif » basé sur un processus *en continu* ou en *boucle*[21], qui transforme les « singularités »[22] en « régularités »[23]. L'intégration de ce principe de récursivité, qui se traduit en quatre niveaux d'action tels que présentés dans la Figure 1.6 ci-après, permet à l'opérateur du premier niveau de réguler ou

[21] La répétition régulière peut entrainer un effet de boucle de rétroactions qui peuvent modifier la nature du système préprogrammé de circulation, ainsi que son impact sur l'environnement.
[22] Les singularités sont des éléments qui apparaissent en dehors des formats prédéfinis. Elles peuvent être de nature différente : spatiales (liées au contexte), temporelle (différents évènements situés dans le temps), mais aussi dans certains cas humaines (différents usages non appropriés), et avoir ainsi des impacts différents (matériels ou immatériels).
[23] A force d'être répétées, les singularités deviennent des régularités.

de reformater le système de base en fonction des différents évènements ou expériences liés à l'exploitation de la station ou du réseau (Amar, 1985; Menerault & Barré, 1999).



F*igure 1. 6. Quatre niveaux d'action du système réseau/opérateur (entreprise) et le principe du processus d'un « formatage récursif »*. Source : (Amar, 1985; Menerault & Barré, 1999).

Dans le cas d'interconnexions avec différents réseaux, la station se complexifie en intégrant une multitude de petits nœuds (Amar, 1996; Margail, 1996a; Sander, 1995). Chaque mode de transport se caractérise par son propre modèle d'exploitation opérationnelle. Dans ce cas, chaque nœud, le plus simple soit-il, est équipé de manière telle qu'il peut fonctionner dans le réseau auquel il appartient. L'intensité des flux peut varier (Cyprien Richer & Vuidel, 2011) mais le but reste toujours le même : assurer la continuité des flux. En ce sens, le concept de la station est sensible à la performance des réseaux, soumis à son tour, à de constantes optimisations (Dupuy, 1986; Stathopoulos, 1994). Comme le rappelle Agnes Sander, l'interconnexion qui s'opère dans les points de réseaux est l'« élément-clé dans un système de transport : elle autorise le passage successif vers des modes adaptés à des échelles territoriales de plus en plus fines » et, par ailleurs, elle « permet d'accéder à un nombre plus grand d'autres points du réseau, et donc, du site desservi » (Sander, 1995). Nous y reviendrons plus loin (Dupuy, 1986; Stathopoulos, 1994).

1.5 Typologie des stations du point de vue du réseau

Pour donner suite à nos propos du début de ce travail de recherche, nous allons réaliser maintenant un repérage typologique des stations de métro en tant que nœud du réseau. Sans entrer dans la logique de hiérarchisation des réseaux (Peny, 2000), pour réaliser cette

typologie notre attention s'est focalisée sur les interconnexions des nœuds. La typologie relevée n'est pas exhaustive, car d'autres combinaisons restent également possibles. Les contraintes spécifiques rencontrées *in situ* obligent les planificateurs du réseau d'être inventifs, afin de trouver la configuration la plus optimale, aussi bien du point de vue de la gestion des flux, que de l'opérabilité du réseau. Le but est de trouver la solution qui sera à la fois la plus efficiente (organisation, gestion, budget-temps, etc.) et la plus simple possible.

À partir de l'enseignement théorique (Bertolini, 2008; Stathopoulos et al., 1993), nous avons compris que dans un nœud, les lignes des réseaux sont soit juxtaposées, soit superposées, soit croisées. Leur configuration détermine la position du tube de transport, essentielle dans la structuration du nœud (Mangin, Girodo, & Seura Architectes, 2016; Mercuriali, 2018; Tiry-Ono, 2009). Selon les cas, elle se trouve soit en surface, soit en souterrain, soit en position surélevée (à niveau). Sur base d'une pré-étude réalisée sur des cas de stations de différentes villes, du point de vue du réseau, nous distinguons quatre types de bases qui se présentent comme suit :

- **Station simple** se présente sous forme d'un simple arrêt (Dupuy, 1991), qui représente un modèle de base du point de vue connexion/déconnexion au réseau (Figure 1.7).

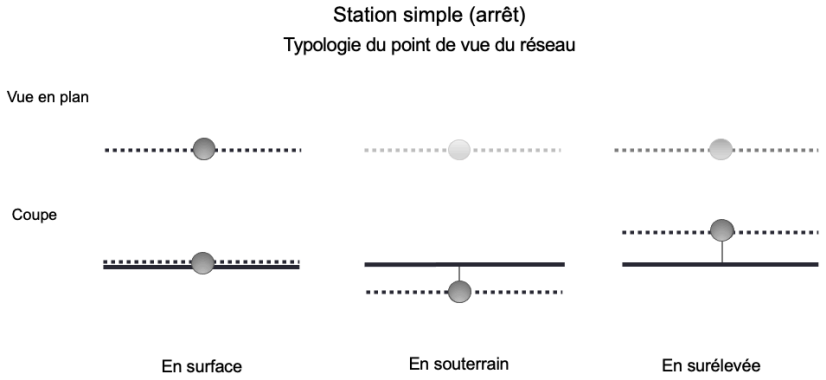


Figure 1. 7. Station simple (arrêt) - typologie du point de vue du réseau. Légende, voire Figure 1.8. Réalisation de l'auteur sur base de différentes sources.

- **Station terminus**, qui en plus de fonctionnalités de base de connexion/déconnexion au réseau marque le début et la fin d'une ligne du réseau.

  Deux variantes de ce type sont présentées dans la Figure 1.8. La première consiste en un terminus *à butoirs* : la fin des voies aboutit dans la station équipée de butoirs de sécurité, afin de sécuriser le quai si la rame de métro devait ne pas s'arrêter. Dans ce cas, la rame attend, au bord du quai, son heure de départ. La seconde variante consiste en un terminus *à prolongement* : le concept correspond à celui d'une station simple, les voies étant prolongées plus loin jusqu'au dépôt des rames du métro.

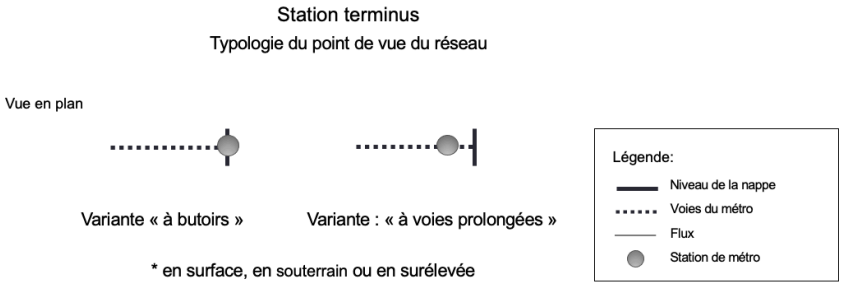


Figure 1. 8. Station terminus - typologie du point de vue du réseau. Réalisation de l'auteur sur base de différentes sources.

- **Station nodale** se doit d'assurer l'articulation entre deux ou plusieurs lignes d'un même réseau. Comme déjà énoncé, dans tous les cas, l'accouplement des lignes peut prendre des formes diverses, qui varient en fonction des impératifs techniques et de la disponibilité de l'espace. Les exemples de ce type sont repris dans la Figure 1.9.

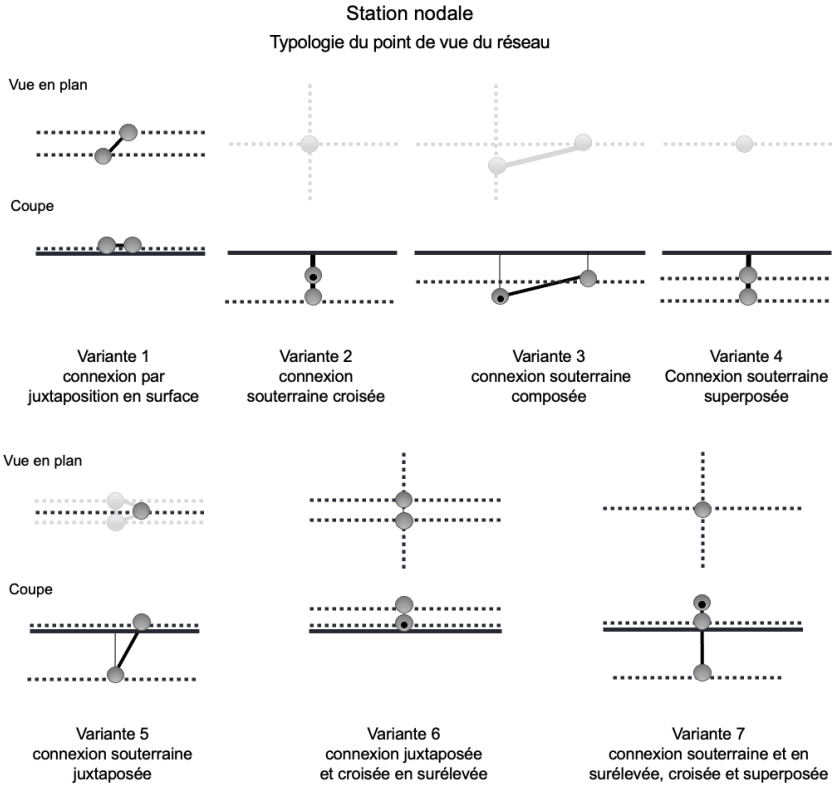


Figure 1. 9. Station nodale - typologie du point de vue du réseau. Réalisation de l'auteur sur base de différentes sources.

- **Station multimodale** est un modèle qui rassemble et superpose des lignes et des spécificités appartenant à différents modes de déplacement, collectifs et/ou individuels dans un nœud complexe. Il est possible que les réseaux interconnectés soient gérés par les différents opérateurs, mais pas obligatoirement. Les exigences liées aux modes de fonctionnement et d'exploitation varient également d'un réseau à l'autre. Par exemple, la longueur et la largeur des quais ne sont pas les mêmes pour le train, le tram, le métro ou le bus. Dans la pratique, il s'agit d'une composition hybride entre différents systèmes de réseaux qui cohabitent, et où la délimitation entre les différents opérateurs est clairement définie. Toutefois, au niveau international, ils existent des cas où les deux opérateurs exploitent une même infrastructure sur certains tronçons, comme par exemple à New-York et à Tokyo. Dans ce type de station, le tube de transport peut se situer aussi bien en surface et en surélevé, qu'en souterrain. La Figure 1.10 présente à titre illustratif quelques exemples principaux, mais davantage de possibilités d'interconnexion multimodale existent. Le choix de raccordement entre les réseaux est conditionné par la morphologie du site, les obstacles éventuels (sous la forme d'autres infrastructures, de bâtiments et/ou d'autres impétrants), par les disponibilités en voirie, mais aussi par les exigences et les standards techniques propres à chaque réseau interconnecté.

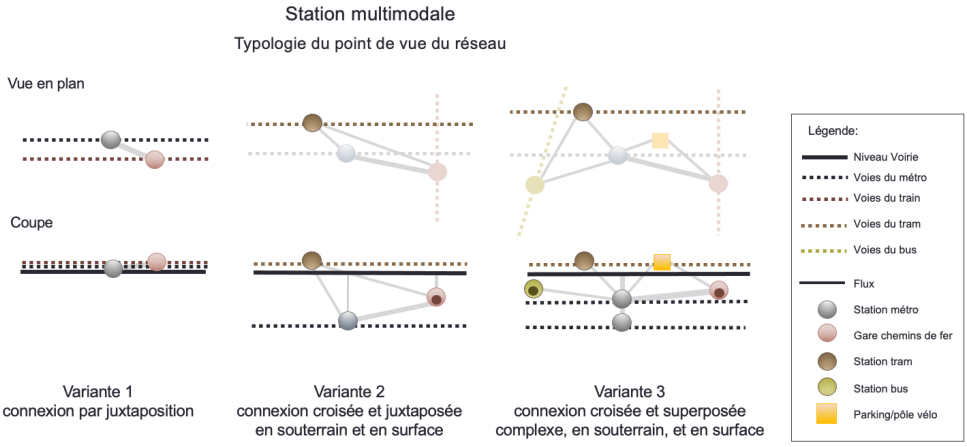


Figure 1. 10. Typologie du point de vue du réseau : station multimodale. Réalisation de l'auteur sur base de différentes sources.

Enfin, l'organisation intra-réseaux se doit d'assurer le fonctionnement technique et opérationnel de chacune des composantes interconnectées, afin de permettre la continuité des flux en réduisant la pénibilité de la rupture de charge lors des correspondances.

Synthèse de la typologie des stations du point de vue du réseau

Station	Connexions	Tube de transport, position :		
	Nombre de lignes	en surface	en souterrain	en surélevée
Simple (arrêt)	1	Le tube situé en surface.	Le tube de transport situé en souterrain	Le tube de transport surélevée
	Le modèle théorique de base			
Terminus	1 - Fin de la ligne	Le tube "à butoirs", ou, "à l'arrêt prolongé"		
	La rupture de charge est imposée	La variante à butoirs signifie la fin des voies La variante à prolongement facilite le prolongement éventuel de la ligne		
Nodale	> 2 du même réseau, ainsi que bifurcation	Les tubes à voies : croisées, juxtaposées ou superposées L'intensité des flux varie en fonction de l'importance des nœuds		
	Interconnexion entre les lignes appartenant au même réseau.	L'articulation d'autres modèles inter-connexés possible Les mêmes standards techniques applicables		
Multimodale	> 2 des différents réseaux/modes de déplacement	Les tubes à voies : croisées, juxtaposées ou superposées L'intensité des flux peut varier entre différentes modes de transport et l'importance des nœuds		
	Interconnexion entre les lignes appartenant aux réseaux et modes différents.	L'hybridation des configurations de tous les modèles relatifs aux différents modes de déplacement Standards techniques en fonction des réseaux et des modes de déplacement		

Tableau 1. 2. Synthèse de la typologie des stations du point de vue du réseau. Réalisation de l'auteur sur base de différentes sources.

Chapitre 2. La logique de la ville

2.1 La ville

L'émergence des réseaux a profondément marqué la morphologie de la ville. Cette dernière, par nature hétérogène, territorialisée et composée de « lieux publics », a dû intégrer des réseaux dont la nature est uni-fonctionnelle, impersonnelle, et déterritorialisée. Introduits pour assurer le fonctionnement des nouveaux systèmes de la ville, les réseaux ont paradoxalement impacté l'évolution de cette même ville. C'est est particulièrement le cas à l'époque du modernisme[24] qui a vu la transformation de l'ancienne cité (Choay, 1965; G. Giovannoni, 1931) en un modèle composé de zones monofonctionnelles (Giddens, 1990; Kaufmann, 2002b; Mumford, 1964; Newman & Kenworthy, 1989). Les villes anciennes ont effectivement offert plus de résistance à l'intégration des nouvelles techniques des réseaux, principalement à cause des différences culturelles et identitaires. Nous pouvons multiplier les exemples en ce sens, mais le problème apparaît avant tout en matière de circulation, car contrairement aux villes nouvelles adaptées aux réseaux modernes, « le tissu urbain des villes anciennes ne peut aucunement s'y adapter » (G. Giovannoni, 1931). Comme l'explique Rem Koolhaas dans *Junkspace*, « plus l'identité est forte, plus elle emprisonne, plus elle résiste à l'expansion, à l'interprétation, au renouvellement, à la contradiction » (Koolhaas, 2011). Ce dissentiment principalement socio-politique a eu pour conséquence l'évolution de la ville vers une nouvelle forme urbaine (Picon, 1998).

Le tissu urbain

Dans son ouvrage *Analyse urbaine*, Philippe Panerai explique que « le terme de tissu urbain entraîne une double acception. Il s'agit d'une vision locale qui « oublie » momentanément l'organisation de l'ensemble, l'armature, le squelette, pour s'intéresser au remplissage, à la substance. Il s'agit d'une organisation qui présente à la fois une forte solidarité entre les éléments et une capacité à s'adapter, à se modifier, à se transformer. Appliqué à la ville, le terme de tissu évoque la continuité et le renouvellement, la performance et la variation » (Panerai, 1997).

Autrement dit, ce sont le bâti, le parcellaire et le viaire qui composent le tissu urbain d'un îlot ou d'un quartier. Généralement, l'îlot est considéré par les urbanistes comme l'unité d'intervention qui compose le quartier. Appelé aussi « bloc » dans le monde anglo-saxon, il peut prendre des formes ouvertes, semi-ouvertes ou fermées. Il se décompose en parcelles, en partie ou entièrement construites qui, selon Castex et Panerai, peuvent revêtir différentes formes : spontanée, explicite, hybride, immobilière ou verticale. La densité y est un élément essentiel (Declève, Ananian, & Anaya-Zubieta, 2009; Panerai, Castex, & Depaule, 1997).

[24] La rationalisation structurelle des villes modernes est définie en 1933 par la Charte d'Athènes de Le Corbusier, qui met en évidence le concept de la ville idéale, composée de zones monofonctionnelles établies en fonction des activités (habiter, travailler, se récréer, circuler), du type de population et reliées entre elles par des voies rapides et des échangeurs.

Le réseau viaire

Pour sa part, le réseau viaire représente le support physique de la distribution qui permet d'irriguer les domaines privés, mais aussi l'espace public qui se doit d'assurer le confort de tout un chacun, comme le montre l'Illustration 1.5. Il assure le lien entre l'îlot et/ou le quartier en permettant l'accessibilité et les connexions entre l'habitat et notamment les différents équipements d'infrastructures, d'activités et de services privés et publics. Son unité physique et sociale se constitue au travers de l'histoire.

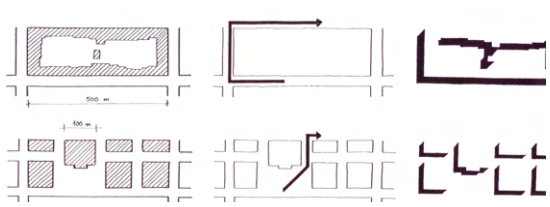


Figure 1

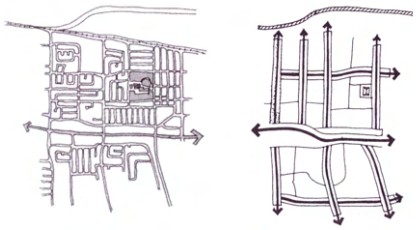


Figure 2

Illustration 1. 5. Figure 1. Principe morphologique de confort public d'un quartier. Source : (Dir. Culot et al., 1981)
Figure 2. Configuration du quartier d'origine. A droite, le quartier transformé par l'aménagement de voies rapides ou semi-rapides, selon Van Der Ryn et Calthorpe. Source : (Van Der Ryn & Calthorpe, 1991).

Traditionnellement, le réseau viaire, par son aménagement, assure le « confort public du quartier » en assumant un double rôle : d'une part, celui de connexion des espaces publics qui accueillent une multiplicité d'activités et de fonctions urbaines, et, d'autre part, celui de structuration du quartier et de la ville par la circulation de tous les modes de déplacement confondus. L'arrivée de la voiture à l'époque du modernisme a bousculé cet équilibre. Les voiries ont été transformées en voies carrossables destinées à la circulation des véhicules motorisés , comme le montre l'Illustration 1.5 (Van Der Ryn & Calthorpe, 1991) ; le confort individuel était ainsi favorisé au détriment du « caractère du territoire collectif » (Dir. Culot et al., 1981).

Le pattern

Le tissu urbain se caractérise par une grande variété de motifs ou modèles que Christopher Alexander appelle des patterns. D'après ce concept, tous les éléments de la composition urbaine sont reliés et articulés mutuellement. Chaque pattern fait donc partie d'un contexte et coexiste avec d'autres patterns intégrés à des structures qui englobent aussi la toute petite échelle. Ils sont tous interdépendants ce qui permet d'articuler trois échelles de la ville : l'échelle de l'objet construit, celle de la ville, et l'échelle métropolitaine. Les 253 patterns (certains sont repris dans l'Illustration 1.6) que Christopher Alexander propose constituent des éléments hypothétiques d'aménagement qui permettent de résoudre les problèmes qui se présentent.

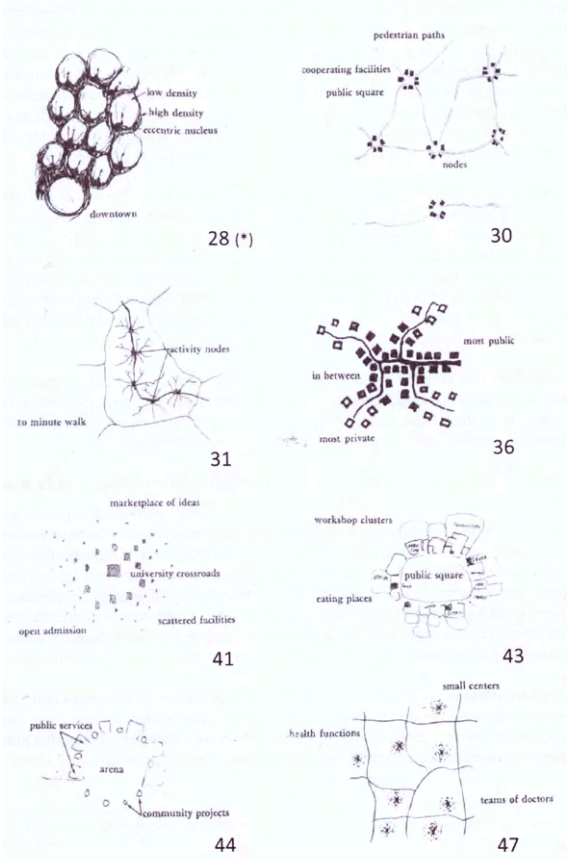


Illustration 1. 6. Présentation de certains patterns comme éléments de composition urbaine, de Christopher Alexander. Source : (Alexander et al., 1977)

Toujours, selon Alexander, la solution au problème posé se trouve dans l'adéquation de la forme par rapport au contexte. Pour connaître ce dernier, il se base sur la méthode d'observation. Il met en cause la création architecturale individuelle, estimant que les patterns ont une valeur culturelle, compte tenu de leur dimension culturelle ethnographique. En identifiant la configuration et le *recyclage* du sol, le bâti et les réseaux, il parvient à produire « la ville sur la ville » par la création des nouveaux quartiers de manière bien intégrée.

La forme urbaine

Il est possible d'observer l'opération de mouvement où l'on passe d'une ville lente, contiguë, à une ville rapide, toujours en mouvement et fondée sur la connectivité. Selon Isaak Joseph, appréhender le mouvement par une conjonction entre le territoire urbain et le transport fait apparaître de nouvelles formes urbaines, à l'instar d'une structure dynamique « dotée de la volonté de devenir une autre structure » (Pasolini, 1965). La transformation des paysages de la ville suite à l'insertion des grandes infrastructures des réseaux fait également l'objet des recherches de Claude Prelorenzo et de Diminique Rouillard qui constatent que « la

question du rapport des infrastructures à la ville s'inverse : elles absorbent la ville, plus que la ville ne les absorbe » (Prelorenzo & Rouillard, 2000; Rouillard, 2009). Ces nouvelles formes d'infrastructures entrainent selon eux une nouvelle typologie des espaces publics spécifiques, comme par exemple, l'infrastructure rendue « invisible » par l'enfouissement (Werquin & Demangeon, 2004), à l'opposé de la gare monumentale (cathédrale) comme illustration de l'artéfact architectural. D'autre part, l'infrastructure devient également un élément contemplatif et constructif du paysage, « à regarder comme élément majeur de la forme et de l'organisation urbaine » (Dir. Prelorenzo & Rouillard, 2007).

Et, pourtant, la ville se reconstruit, se réinvente, engagée dans un perpétuel renouvellement. Ce phénomène urbain est défini par Henri Lefebvre comme un concept des éléments de base, tels que la fonction, la structure, et la forme, mais qui se situe avant tout dans l'articulation des *caractères doubles* des fonctions : « par rapport au territoire administré, dominé, couvert de réseaux par les centres urbains, d'une part – et d'un autre côté par rapport à la ville elle-même, administrée, dominée (autant que et parce que dominatrice), insérée elle aussi dans des réseaux de production et de distribution » (Lefebvre, 1992). Il trouve ce même caractère double dans les structures entre la morphologie et la sociologie, tandis que les formes urbaines, par leur géométrie et leur disposition spatiale, sont principalement liées à la circulation en ville. L'espace urbain réunit aussi bien les éléments semblables que les différences ; ses centralités sont des points de rencontre, de rassemblement, de « simultanéité…, où tout y vient et y vit… il se relie d'un côté à la logique de la forme, et de l'autre côté, à la dialectique des contenus » (Lefebvre, 1992).

2.2 Métropolisation

C'est la dynamique du développement des réseaux qui est à l'origine de la réorganisation spatiale de la ville et de son extension vers le territoire périurbain. Lewis Mumford[25] relève en 1961 que dans une société dotée d'infrastructures de transports rapides, les communications « se sont affranchies des limites de la distance »[26]. À la même période, sous l'influence de Yona Friedman et de ses idées systémiques de la ville en « strates »[27], Reyner Banham explique ce courant de pensée inspiré par le progrès technique et le mode de fonctionnement des réseaux. Le concept consiste en une trame structurelle, modulable à l'infini, qui offre une nouvelle organisation spatiale architecturale et urbaine (Banham, 1956). A l'opposé de cette méthode « top down » ou descendante, Kevin Lynch, lance le questionnement sur l'importance de l'échelle urbaine métropolitaine, dont la forme, selon lui, « aura une structure compliquée, continue, globale, et en même temps embrouillée et mobile » (Lynch, 1960); sa théorie est basée sur une méthodologie *bottom up* ou ascendante, participative (Lynch, 1960, 1995). L'idée sera reprise par Robert Venturi, pour qui, « le design total est contraire à la croissance de la ville », étant donné la complexité hétérogène de cette dernière et son évolutivité (Venturi, Scott Brown, & Izenour, 1972).

[25] Lewis Mumford, op. cit., p. 702 dans (Mercuriali, 2015).
[26] Ibidem.
[27] Yona Friedman a présenté le concept de la ville, basé sur une structure tridimensionelle et modulaire au Xème Congrès International d'Architecture Moderne (CIAM) sur thème de l'habitat, à Dubrovnik en 1956.

« Métapole »

Sur base de l'analyse de plusieurs courants de pensée, François Ascher présente une modélisation du phénomène de métropolisation dans son ouvrage *Métapolis ou l'avenir des villes*. A partir d'un questionnement sur les rapports entre un centre urbain requalifié, la périphérie et les nouvelles centralités, il construit le concept d'une nouvelle forme urbaine qu'il nomme la « Métapole » et qu'il décrit comme « l'ensemble des espaces dont tout ou partie des habitants, des activités économiques ou des territoires sont intégrés dans le fonctionnement quotidien (ordinaire) d'une métropole. Une métapole constitue généralement un seul bassin d'emploi, d'habitat et d'activités. Les espaces qui composent une métapole sont profondément hétérogènes et pas nécessairement contigus. Une métapole comprend au moins quelques centaines de milliers d'habitants » (Ascher, 1995). Caractérisé par une grande variété économique, sociale et culturelle, et des densités plus ou moins compactes, ce concept prend en compte à la fois la situation préexistante des territoires, et le fonctionnement des réseaux, notamment au niveau de la hiérarchisation des voies de communication.

Dans ce cas, les dynamiques métropolitaines viennent se greffer sur les structures et les réseaux des villes anciennes, où « la mobilité qui est au cœur du processus d'urbanisation est un principe de métropolisation et non une de ses conséquences… Dans la métapole, le couple fixe/mobile se concrétise de façon changeante : les mobilités se transforment en même temps que les points fixes se modifient. » (Bieber & Orfeuil, 1993). Ascher souligne que ces transformations s'opèrent progressivement, par étape/phase, inscrites dans un « processus d'urbanisation supra-historique, et la métapole comme une forme urbaine co-structurée par l'usage des nouvelles techniques de communication, de conservation et de déplacement des biens, des personnes et des informations » (Ascher, 1995). Il s'appuie sur le schéma *christallérien*[28] (voir l'Illustration 1.7) de la répartition spatiale de la ville, qui se trouve dépassée par l'émergence des systèmes de voies rapides, un système polarisé qui fait apparaitre l'*effet tunnel*, lequel impose une hiérarchisation non seulement infrastructurelle, mais aussi territoriale, suite aux effets d'inégalité entre les territoires par disparition de traversée » (Ascher, 1995). Cette armature urbaine s'appuie sur le renforcement de l'effet de centralité autour des *nœuds d'interconnexion*, à des échelles aussi bien locales que métropolitaines.

Centralités urbaines

La notion de centralités urbaines a une double connotation. En géographie, cette notion est en lien avec les fonctions et les services offerts par un lieu situé dans un espace physique, en relation avec les « champs », et leurs rayonnements de production dans l'espace. En effet, le modèle *christallérien* élaboré en 1933 par Walter Christaller (Illustration 1.7) cherche le rapport entre les services et les fonctions en tant que points d'influence par rapport aux distances physiques entre les zones de peuplement. Il détermine trois types de configurations spatiales : le « principe de marché », basé sur le principe de l'équité spatiale, le transport,

[28] D'après Walter Christaller. Die zentralen Orte in Süddeutschland. 1933.

basé sur la desserte la plus directe et la plus courte, et le principe d'administration qui permet l'exclusivité pour les grands centres urbains au détriment des plus petits, afin d'éviter la concurrence entre eux (Pumain & Saint-Julien, 2001). Comme l'explique Jacques Levy, ce *modèle de croissance* se trouve dans la recherche de la rentabilité, car « l'offre se condense dans les lieux les plus accessibles, dits centraux… les lieux centraux se rangent sur les échelons d'une hiérarchie qui est à la fois fonctionnelle et spatiale » (Lévy & Lussault, 2013). Cette configuration est principalement employée pour désigner les faits de concentration de l'emploi à l'échelle intra-urbaine afin de démontrer les effets de polarisation induite par la suprématie de certaines parties de la ville par rapport aux autres (Pumain, 1997; Pumain & Saint-Julien, 2001).

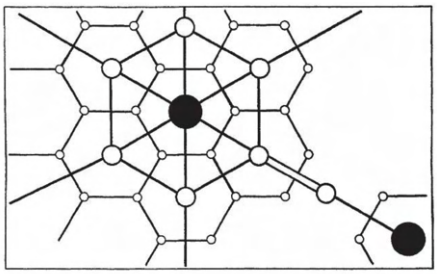


Fig. 1 – Réseau « christallérien ». Dans un système urbain de type « christallérien », les villes sont réparties selon une hiérarchie dans laquelle l'influence et les relations sont fonctions de la taille.

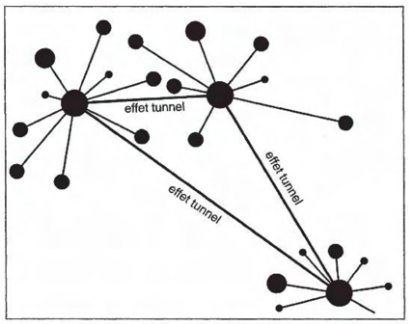


Fig. 2 – Réseau en hubs and spokes. Dans un système urbain métapolitain, seules les villes majeures (*hubs*) entretiennent des relations directes avec de nombreuses villes, les villes mineures n'étant rattachées directement qu'à une ville majeure.

Illustration 1. 7. Schéma « christallérien ». Modélisation des réseaux hiérarchisés et de l'« effet tunnel ». Source : (Ascher, 1995).

La deuxième connotation concerne les nouvelles formes de centralités, telles que les nœuds des réseaux, intrinsèquement liés à leur hiérarchie, c'est-à-dire à leur capacité d'échange, d'une part avec les autres nœuds ou les lignes des réseaux, d'autre part, avec le territoire. En effet, par rapport au réseau, la centralité dépend principalement de leur position dans les réseaux (distance et connexité), de leur connectivité avec d'autres réseaux et de leur accessibilité, en rapport avec la notion de flux, aussi bien dans un sens que dans l'autre. Au niveau métropolitain, le rôle prépondérant des nœuds se trouve dans la création de « proximités » qui affranchissent de la distance physique. Enfin, pour Henry Lefebvre, cette dialectique, est liée au phénomène urbain qui dépasse la simple valeur d'échange : « N'importe quel point peut devenir central, c'est le sens de l'espace-temps urbain. La centralité n'est pas indifférente, au contraire, à ce qu'elle rassemble, car il lui faut du contenu ». Ce contenu, ce n'est pas qu'elle doit être uniquement consommatrice, elle se doit d'être productive. Cette production se base sur la centralisation et la création des rapports, car « rien n'existe sans échange, sans rapprochement, sans proximité » (Lefebvre, 1992).

2.3 Ville compacte

L'héritage d'une ville européenne ne se limite pas uniquement à ses aspects historique, patrimonial et/ou architectural, il réside également dans la compacité de sa structure urbaine. Cette dernière permet d'articuler les variables de l'activité humaine physique telles que la densité, et en même temps de distribuer et de répartir dans l'espace toutes les fonctions et activités urbaines qui permettent d'assurer différentes modes de vie de qualité en ville (Declève et al., 2009).

Densité

Pour comprendre le tissu urbain dans lequel se trouvent les stations de métro, la densité représente une des valeurs urbaines fondamentales. Intimement liée à la notion du quartier, c'est un élément physique morphologique du territoire, dont la manière de se distribuer caractérise l'aire urbaine (Salat, Labbé, & Nowacki, 2011). Difficilement modélisable de façon explicite, cette donnée a représenté au XIXe siècle un des indicateurs de la planification urbaine, comme, par exemple, le plan Cerdà à Barcelone ou les cités-jardins en Angleterre, tout en étant employée par après comme indicateur par des fonctionnalistes (Amphoux, Grosjean, & Salomon, 1999). Critiquée et délaissée par la suite pour son côté physique et incertain, cette question a été réactualisée dernièrement par des sociologues comme une valeur urbaine évolutive (Lévy, 2000).

La densité comme « dimension physique de la ville » (Panerai, 1997) repose sur l'héritage historique comme résultat de la production de la ville au travers du temps. Comme le design urbain représente plutôt un processus de formation de la ville, nous partirons ici d'un postulat de base selon lequel « la densité d'une ville est une valeur mouvante, dont la définition dépend du contexte, de la structure du territoire et des tendances qui travaillent la société. » (Declève et al., 2009). En effet, si l'on considère la ville en mouvement, la densité peut être observée comme le résultat, voire la conséquence du « design urbain ». En d'autres termes, la densité représente la synthèse des forces naturelles des territoires et de l'action artificielle de l'homme dans un contexte spécifique et évolutif, qui construit la ville et change la société.

Du point de vue d'une dimension écologique, il a été constaté que la consommation énergétique des villes est considérablement réduite dans le cas des villes denses et compactes par rapport aux villes diffuses où la consommation liée aux déplacements est assez élevée. Ce rapport entre la densité et la consommation énergétique liée aux transports a été effectué par Newman et Kenworthy (Newman & Kenworthy, 1989) et s'est vu confirmé entre-temps par de nombreuses études scientifiques. A ce paramètre s'ajoute la consommation générée par l'importante surface verte de la ville diffuse qui décidément oriente le développement urbain durable vers la ville compacte. Néanmoins, l'objectif de la ville compacte est de s'orienter vers une « densification raisonnée » (C. Bodart et al., 2013) dans sa politique d'aménagement territorial ; les mesures prises en ce sens sont accompagnées par une mise à disposition des activités et des services urbains. En effet, plusieurs études observatoires ont démontré que « l'organisation d'un mode de vie autour de certains moyens de transport conditionne de manière importante les critères de choix de localisation résidentielle », même

si celle-ci, selon Vincent Kaufmann, ne se limite pas seulement aux possibilités de transport (Kaufmann, 2002b). De ce fait, dans la vision du développement durable, l'accroissement des densités demeure comme l'un des plus importants enjeux dans la limitation de l'extension de la ville.

Dans une « aire urbaine », un autre urbaniste, Serge Salat souligne que la densité, dans sa dimension horizontale et verticale, est caractérisée par un mode de distribution des formes intimement liées au quartier comme unité morphologique et structurelle (Salat et al., 2011). Même si le nombre d'habitants dans certains quartiers n'est pas élevé et est caractérisé par une faible consommation des ressources, la ville compacte durable renvoie plutôt vers l'intensité des activités sociologiques de la vie urbaine, vues comme une opportunité du développement de la densité (Declève et al., 2009). Cette notion concerne la qualité des activités, des services et des animations dans les espaces des quartiers en termes d'intensité d'usage et d'amélioration de l'habitabilité de la ville. Ceci relance la question de la gestion des intensités dans une structure cohérente par des acteurs publics ou privés.

Proximité et mixité

Dans une ville compacte, les échanges et les communications des personnes et des biens au niveau global doivent être assurés par des connexions optimales entre les quartiers. L'éclairage apporté par Richard Rogers porte sur la connectivité entre les centres compacts d'activité urbaine reliés entre eux via des réseaux de « transit de masse », comme présenté dans les Illustrations 1.8 et 1.9 (Rogers, 1997, 2000).

Rogers préconise la création de la ville qui rejette le modèle monofonctionnel et développe la mixité au travers d'activités autour des pôles d'échanges des transports en commun. Chaque nœud est considéré comme un pôle de centralité urbaine. En ce moment, la ville compacte se développe comme une ville polycentrique dans laquelle la question de proximité est en lien avec la notion du temps. En s'inspirant du New Urbanism[29], du TND[30] et du TOD[31] (Calthorpe, 1993; Van Der Ryn & Calthorpe, 1991, 2008), le modèle de Rogers relie tous les petits centres, via un Mass Transit Systems[32] qui permet « de traverser à grande vitesse la ville de part en part abandonnant ainsi la desserte locale aux systèmes locaux » (Rogers, 1997, 2000). Les nœuds deviennent ainsi des pôles d'échanges entre le territoire et les réseaux, des centres d'attractivité urbains autour desquels se développent les différentes fonctions des quartiers, eux-mêmes basés sur ce principe de mixité urbaine. Interconnectés

[29] Le New Urbanism est un courant urbanistique né aux Etats-Unis dans les années 1980 en réponse au modernisme : à partir de l'expérience des villes européennes, il prône un retour aux bases de la morphologie urbaine : la densité et le rapport entre le bâti et les chemins piétonniers.
[30] Le *Traditional Neighborhood Development* recherche un modèle idéal de communauté qui dépend de la forme. A l'opposé du fonctionnalisme, c'est une modèle qui « à travers un code urbain et architectural spécifique, … prescrit, d'une part, des espaces publics dont la morphologie engendrerait un sens civique en faveur du voisinage, et d'autre part, une architecture vernaculaire censée révéler le génie du lieu (*sense of place*) (Dupuis, 2009).
[31] Selon Calthorpe le *Transit-Oriented Development* est un modèle transversal du développement urbain qui implique l'aménagement territorial, la revitalisation de la ville et du renouvellement des banlieues et des quartiers pietons, et qui est à la base de la création des nouvelles formes urbaines métropolitaines (Dir. Paradis, Robin, & Savard, 2013a, 2013b; Dittmar & Ohland, 2003).
[32] Mass Transit Systems. Traduction française : Systèmes de Transit « Globaux ».

entre eux, ils constituent « un réseau composé de ses quartiers, chacun avec ses propres parcs et espaces publics et accueillent un large éventail d'activités publiques qui se regroupent » (Rogers, 1997, 2000).

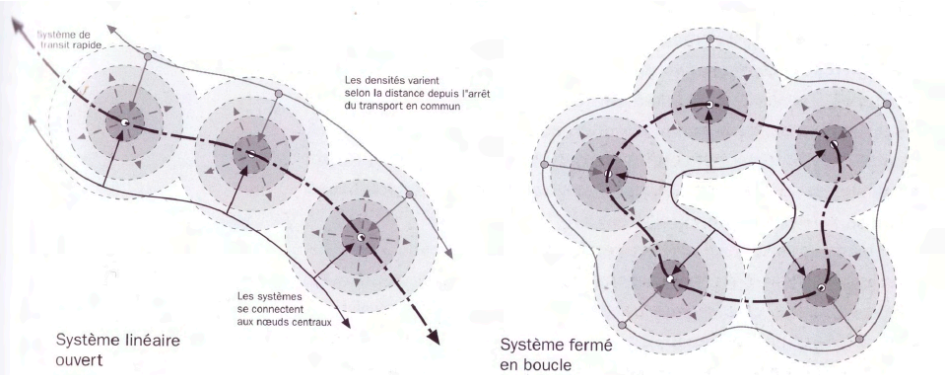


Illustration 1. 8. « Les pôles compacts reliés par un système de transit de masse ». Disposition linéaire (à gauche) et disposition en boucle fermée (à droite). Source : (Rogers, 1997, 2000).

Une gradation structurelle hiérarchisée s'organise autour des pôles d'échanges selon le degré de densité et de centralité urbaine. Toutefois, Rogers admet que dans la pratique, il est difficile de trouver des recettes types. Chaque quartier possède ses particularités historiques et morphologiques, ses richesses les plus diverses, ce qui demande une approche sur mesure, afin de répondre au mieux aux besoins spécifiques de sa population. Dans une ville durable, une bonne connexion entre les quartiers par les transports en commun renforce le sentiment de proximité de leurs communautés (Illustration 1.9). Une marche à pied de cinq minutes est généralement acceptée par la majorité de la population. Au-delà, les gens préfèrent utiliser la voiture ou les transports en commun. (Chaired by Riverside, 1999).

Nous admettons également que la perception de la proximité peut être relative. Ainsi, les parties de la ville considérées comme proches mais difficiles d'accès car mal connectées paraissent éloignées tandis que d'autres, géographiquement éloignées, paraissent plus proches comptes tenus de leur bonne connectivité aux transports en commun. Avoir une habitation à proximité d'une gare ou d'une station de métro est, par exemple, considéré comme très avantageux pour ceux qui en bénéficient par rapport à ceux qui ne jouissent pas de la proximité d'accès aux chemins de fer ou au réseau du métro. Cette situation peut induire un effet de polarisation en ville. En réponse, selon Nikos Salingaros, « un nombre optimal de connexions de longue portée doit être créé » (Salat et al., 2011; Salingaros, 2007).Toutefois, produites à différentes échelles, ces connexions devront se caractériser par une « mise en cohérence fractale de l'ensemble de la structure urbaine », elle-même caractérisée par un certain degré d'irrégularités, qui à leur tour sont dépendantes des « connexions humaines » (Salat et al., 2011).

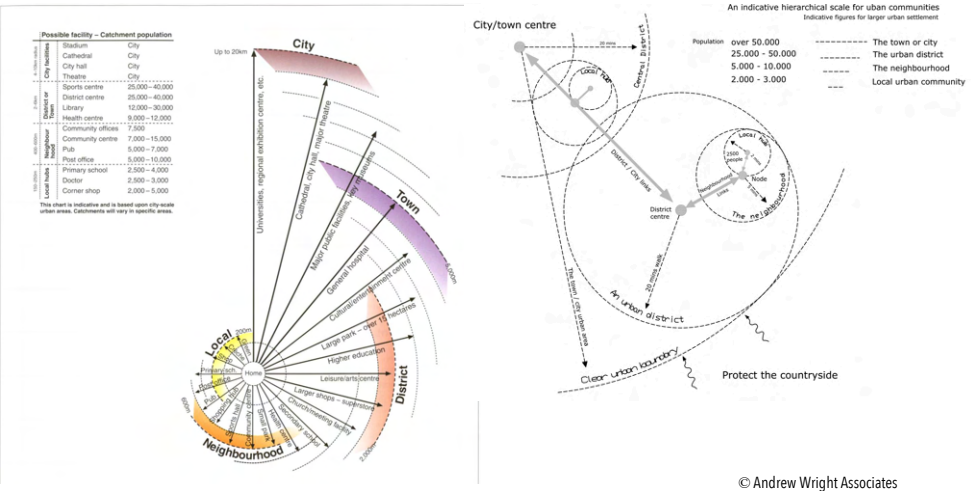


Illustration 1. 9. A gauche, Sustainable settlements guide; University of the West of England, adopté par Andrew Wright Associates. A droite : Le pattern de la ville compacte selon Richard Rogers. Source : Andrew Wright Associates (Chaired by Riverside, 1999).

2.4 Pôles d'échanges

En tant que points d'échanges entre la ville et le réseau, les gares et les stations de métro ne peuvent être dissociées du territoire dans lequel elles se situent. Leur matérialisation induit une corrélation au temps et à l'espace, tout en façonnant simultanément le paysage de leur environnement. Un effet fondamental de polarisation de ville est souvent constaté comme l'analogie de mouvement entre deux nœuds ou points d'échanges. En d'autres termes, une gravitation de mouvements est observée le long des axes de liaison entre deux points de réseau séparant deux centres d'interaction appelés champs (Stathopoulos et al., 1993). Vu que, selon l'organisation des réseaux, pour accéder à l'endroit souhaité, il faut passer par des points bien prédéterminés comme le montre la Figure 1.11, une production des centralités urbaines a lieu autour des nouveaux pôles. Selon la situation, cette attractivité peut renforcer les centralités urbaines préexistantes, ou influencer la formation de nouveaux centres en ville.

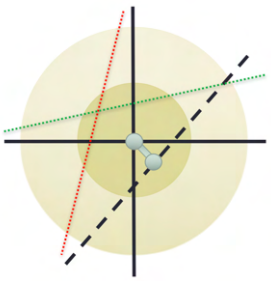


Figure 1. 11. Présentation schématique d'un pôle d'échanges. Réalisation de l'auteur sur base de différentes sources.

L'organisation et l'aménagement des pôles d'échanges impliquent une articulation de deux champs, d'urbanisme, et de transport. Les complexifications opérationnelles et fonctionnelles exigent des approches multiscalaires et transversales. Selon G. Amar, « la multiplication des modes et des systèmes a mis en lumière l'importance des lieux de croisement des réseaux et permis ainsi de dégager le concept de pôle d'échanges, jusqu'alors négligé » (Amar, 2004). À ce titre, les pôles d'échanges des transports en commun représentent un véritable enjeu pour l'aménagement urbain. Leurs liens tissés avec les usagers se traduisent dans la transformation des quartiers. Cependant, au niveau global, les logiques territoriales des pôles d'échanges se trouvent dans une configuration spécifique capable d'articuler, par leurs formes physiques, une interconnexion de différentes échelles via les modalités d'usages des lieux.

Avec l'apparition du métro, du RER, ou des chemins de fer à grande vitesse, les pôles d'échanges ont vécu une mutation technique et organisationnelle qui les a conduits à des hybridations complexes appelées les plates-formes. Une structuration intéressante proposée par Jean Varlet consiste en un concept original d'« un trinôme d'interconnexion » (Figure 1.12), composé d'une part d'une plate-forme centrale, urbaine et ferroviaire et d'autre part d'une plate-forme aéroportuaire et autoroutière reliées entre elles par une liaison performante entre différentes échelles de mobilité. C'est une mise en relation de tous les modes de transport qui fonctionne par une interconnexion de nature cosmopolite entre la ville et les territoires plus ou moins éloignés, via une plate-forme qui devient la nouvelle porte de la ville. L'attractivité de ces nouvelles plates-formes se reflète dans une restructuration morphologique des abords et des quartiers environnants en y induisant une concentration des activités et des équipements de la ville dans l'environnement. En adoptant une logique de métropole, ces points d'interconnexion deviennent des pôles économiques, métropolitains et même internationaux (Varlet, 2000).

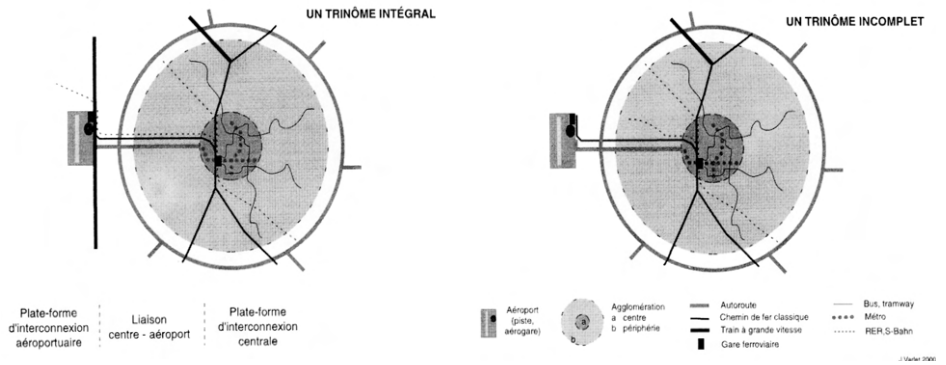


Figure 1. 12. Le modèle du « Trinôme d'interconnexion » de Varlet. Source : (Varlet, 2000).

La réflexion de Jean Varlet attire l'attention sur le fonctionnement du pôle d'échanges comme un système, qui assure les échanges aussi bien en interne qu'en externe, par rapport au territoire environnant. Par leur intégration à grande échelle métropolitaine (nationale ou

internationale), ces plates-formes sont mises en relation directe avec d'autres pôles d'échanges ou d'autres plates-formes via des réseaux (Menerault, 2002; Menrault et al., 2006). Elles deviennent ainsi les générateurs de multiples développements en impliquant les acteurs politiques, institutionnels, financiers et juridiques dont l'interconnexion sociale s'impose à tous les niveaux de pouvoir (Menerault, 1991).

Insertion dans le tissu urbain

Comme la station de métro est insérée dans le tissu urbain, les conditions de son aménagement diffèrent d'un quartier à l'autre. Les liens qui unissent la station et le tissu urbain, deux éléments diamétralement opposés, influencent la facilité de son usage. Pour y parvenir, un élément important est la visibilité de la station dans son milieu urbain. Il en va ainsi avec les gares de chemins de fer : reconnues par la particularité de leur bâti, elles sont facilement repérables par les personnes en besoin de déplacement. La mise en scène est soutenue par un traitement architectural soigné, ce qui contribue à la création d'espaces publics de qualité. De ce fait, les gares font rêver, elles sont considérées comme des édifices, des monuments, des portes de la ville, des repères, des espaces de rencontre, elles appartiennent à « notre temps » parce qu'à la hauteur « d'un monde toujours renaissant et en mouvement » (Joseph, 1996). Une façade perméable s'installe entre l'espace extérieur et l'espace intérieur, par l'usage et par la visibilité, tout en préservant la délimitation claire entre les deux parties (Leduc & Zastavni, 2019; Micic, 2019a), comme le montre la Figure 1.13, suivante :

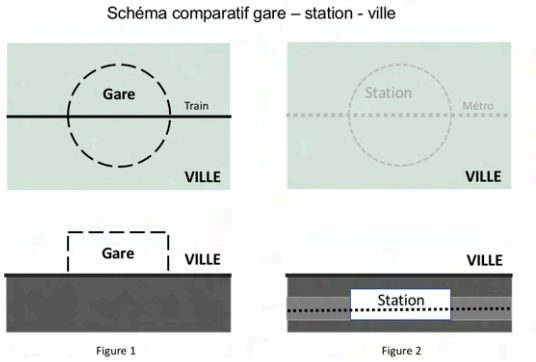


Figure 1. 13. Schéma comparatif des situations de la gare et de la station de métro par rapport à la ville. Source : (Micic, 2019a).

A contrario, les stations de métro ne bénéficient pas des mêmes avantages. Situées la plupart du temps dans le sous-sol des villes, elles sont isolées physiquement de la surface. Cette situation les rend invisibles aux passants de la ville. De ce fait, elles sont tributaires de la qualité de l'aménagement de leurs accès, les seuls éléments visibles en surface.

2.5 Typologie des stations du point de vue de la ville

En poursuivant la logique de la ville, nous avons cherché à recenser les principales formes d'insertion des stations dans le tissu urbain. Pour réaliser ce relevé, nous avons dégagé, à partir d'un plan de masse abstrait, les formes (au sens large) les plus courantes des stations par rapport à la voirie mais aussi aux espaces pleins (bâtiments) et aux espaces vides (rues, places, etc.). Notre volonté est, à présent, d'identifier les éléments types du système constitutif des accès qui contribuent à la composition morphologique environnante. Dans tous les cas, différents modèles peuvent coexister en fonction de la disposition de la station, de son importance par rapport au quartier et au réseau, ainsi que par rapport à la morphologie du contexte.

Cet objectif nous permet de distinguer quatre types principaux de station (Tableau 1.3) qui se présentent comme suit :

- **Station « enfouie »** est incontestablement le cas le plus répandu et le plus typique d'une station de métro : elle est entièrement enterrée, invisible aux passants de la rue, comme le montre la Figure 1.14.

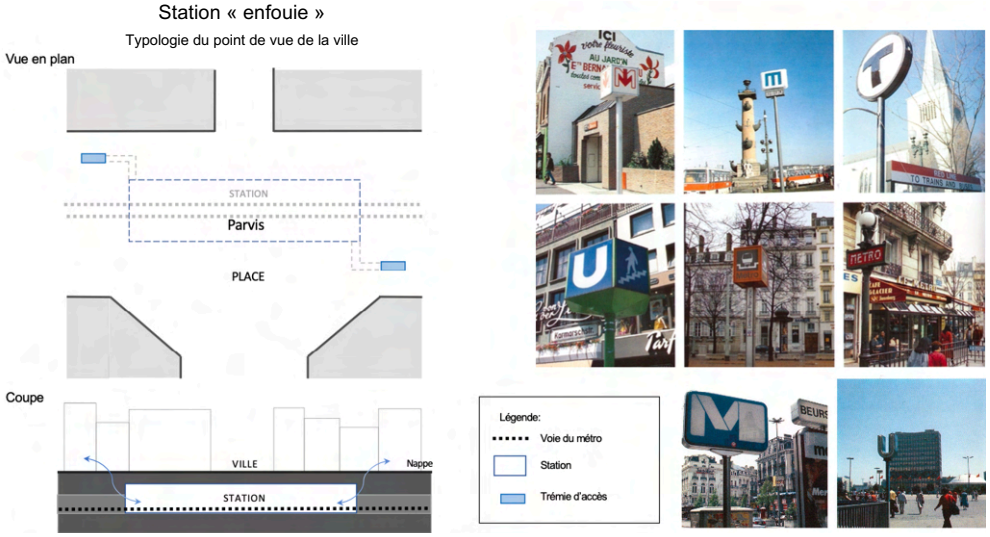


Figure 1. 14. Station « enfouie » : typologie du point de vue de la ville (à gauche). Réalisation de l'auteur sur base de différentes sources. *Photos (illustration) des totems des station de métro respectivement à Lille, Saint-Pétersbourg, Boston/Cambridge, Hanovre, Lyon, Paris, Bruxelles et Berlin (à droite).* Auteur des photos : Marianne Ström. Source : (Ström, 1994).

La séparation physique entre les espaces situés respectivement sur et sous terre est très nette. Dans ce cas, les deux espaces sont reliés entre eux, entre autres, par des trémies d'accès, qui sont généralement caractérisées par une grande sobriété. Leur identification est rendue possible par l'existence de dispositifs spécifiques portant le logo « M », le mot

« Underground »[33] ou le logo de l'opérateur comme symbole identitaire du métro en ville. Dans certaines villes, la visibilité, l'identification et la reconnaissance de l'accès sont facilitées par un design spécifique, par exemple les célèbres accès du métro à Paris ou à Bilbao (Illustration 1.10).



© Pinterest


© Pinterest

Illustration 1. 10. A gauche : l'entrée de la station de métro avec marquise à Paris. Auteur Hector Guimard. A droite : l'entrée de la station de métro à Bilbao. Auteur Norma Foster. Source : Pinterest.

- **Station « édifice »** se présente principalement sous deux variantes distinctes : *édicule* et *incorporée* (Figure 1.15).

  Station édicule - se caractérise par un bâti indépendant à l'instar d'une gare. Si son intégration dans l'environnement immédiat le permet, l'aménagement d'un parvis autour de la station contribue à améliorer son accessibilité et sa mise en valeur. Les trémies d'accès complémentaires peuvent compléter le dispositif. Dans la plupart des cas, ce modèle permet de regrouper les accès, d'assurer le confort des utilisateurs[34] à l'abri des intempéries et en toute sécurité,

  Station incorporée - porte sur une intégration partielle ou entière [35] dans un édifice doté d'une autre affectation et appartenant potentiellement à une entité tierce (publique ou privée). Il peut s'agir, par exemple, d'un immeuble de bureaux, d'un centre commercial, sportif ou culturel ou encore d'une résidence habitée. Dans ce cas, ce sont des conventions spécifiques qui déterminent les droits et les limites d'usage de chacune des parties, que ce soit de copropriété ou de servitude (Menerault & Richer, 2020). La complexité de ce type n'est pas limitée uniquement à la problématique d'exploitation ou juridique ; concerne également la dimension architecturale et urbaine car les deux parties devront à la fois s'harmoniser et se distinguer, en se mettant mutuellement en valeur. S'il s'agit de bâtiments existants ou classés, la tâche se complexifie davantage, car des impératifs patrimoniaux entrent également en jeu.

[33] Métro de Londres.
[34] À condition de bénéficier d'un aménagement qui répond aux exigences en matière d'accessibilité universelle.
[35] Dans la vie pratique, il est possible de trouver l'appellation « station intégrée », mais nous lui préférons l'appellation « station édifice » vu que, dans de nombreux cas, cette intégration se limite à un droit de cohabitation ou de servitude, sans lien entre les deux entités.

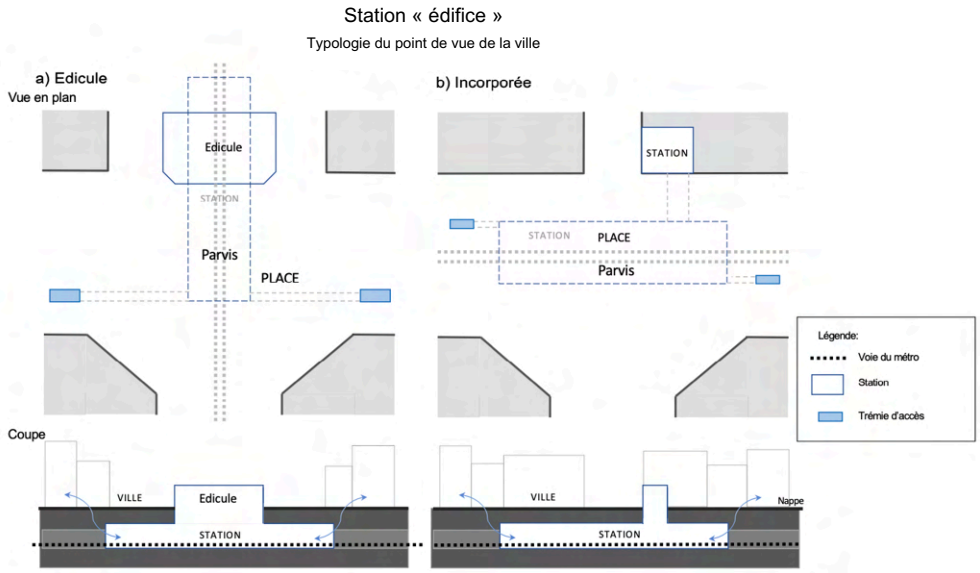


Figure 1. 15. Station « édifice » : typologie du point de vue de la ville. A gauche : variante « édicule ». A droite : variante « incorporée ». Réalisation de l'auteur sur base de différentes sources.

- **Station « ouverte »** est un modèle ouvert à l'espace public en surface comme le montre la Figure 1.16. Selon les cas, cette ouverture peut être complète (station auvent), partielle (station atrium) ou surélevée (station aérienne).

  Station auvent - se caractérise par la présence d'un auvent qui lui donne un aspect plutôt léger et aérien, mais bien visible dans l'espace public. L'auvent a également la fonction d'abri pendant les intempéries, ce qui procure plus de confort en cas d'usage quotidien. L'autre avantage est fonctionnel : les équipements, comme les escalators et les trottoirs roulants, sont protégés, ce qui permet d'alléger la charge de maintenance et en même temps de prolonger leur durée de vie. Nous y distinguerons deux formes principales : la première se caractérise par un tube de transport situé en souterrain et par un ou plusieurs accès en forme de trémie ouverte mais couverte par l'auvent. La deuxième consiste en la présence des voies en surface et dont les passages sont organisés soit par le souterrain, soit par la toiture de l'auvent.

  Station atrium - présente une situation inverse à celle d'un aménagement aérien, car elle porte sur la situation souterraine du tube de transport. Elle bénéficie d'une large ouverture vers la surface. L'ouverture permet d'établir une communication aussi bien visuelle que physique entre la partie souterraine de la station et la surface ; de plus, les espaces publics des différents niveaux sont reliés en un seul espace. Toutefois, l'atrium étant intégré au niveau du sol même, la visibilité de la station reste restreinte à moins que cet aménagement ne soit accompagné par un dispositif spécifique de signalétique. L'aménagement d'un auvent peut contribuer à compléter la mise en scène afin de guider les usagers vers l'atrium autour duquel la vie s'organise.

Station aérienne - se caractérise par la position du tube de transport en surélevé, ce qui nécessite l'aménagement d'un dispositif d'accès au niveau de la voirie (Micic, 2019a). L'avantage de ce cas se situe dans sa faible emprise au sol. Du fait d'une importante présence en surface, ce type à fort potentiel invite à une réflexion plus large, afin d'éviter la formation de barrières urbaines, aussi bien physiques que visuelles.

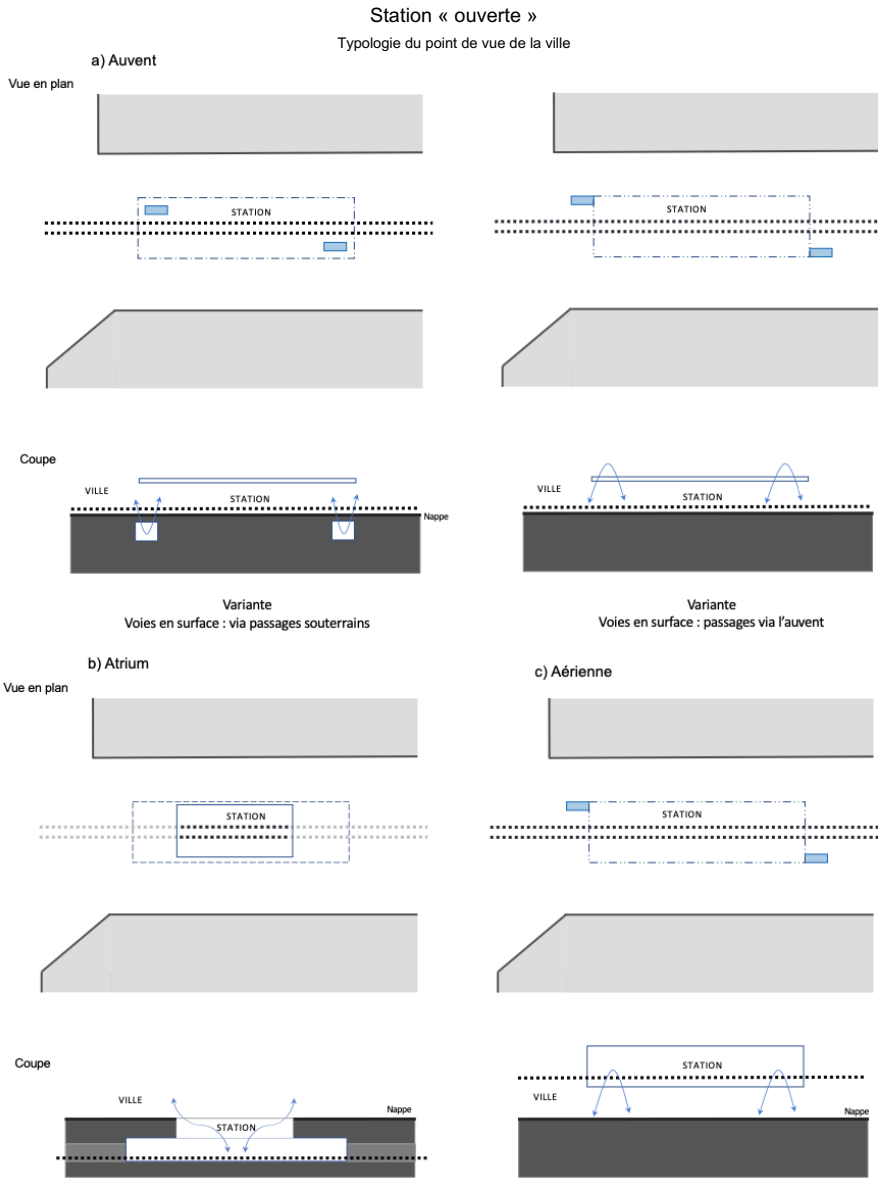


Figure 1. 16. Station « ouverte » - typologie du point de vue de la ville. En haut : en forme d'« auvent. En bas, à gauche : en forme d'« atrium ». En bas, à droite : en forme « aérienne ». La légende : voir Figure 1.15. Réalisation de l'auteur sur base de différentes sources.

- **Station « connecteur »** accentue le rôle principal des stations de connexion entre les différentes parties de la ville (Tiry-Ono, 2009). Dans ce cas, une forme spécifique permet de relier deux territoires physiquement séparés par une barrière soit naturelle (un cours d'eau par exemple), soit artificielle (des voies rapides ou une voie ferrée) (Figure 1.17). Les voies du métro de ce type de station peuvent être implantées de différentes manières, associées, ou pas, à ladite barrière urbaine. Un dispositif spécifique sous forme d'un passage urbain permet de relier soit via un souterrain, soit en surélevé (aérien) les deux parties physiquement séparées du territoire, tout en intégrant la station du métro dans son ensemble.

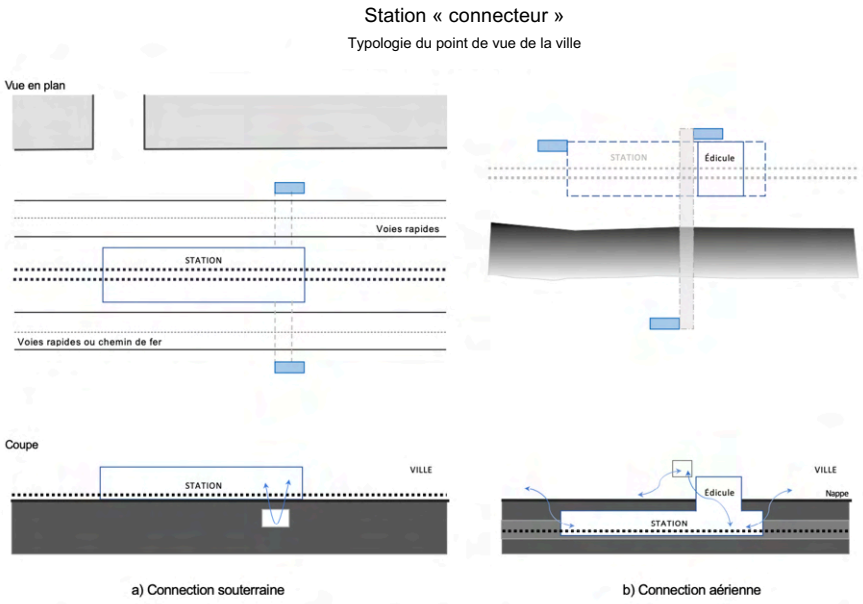


Figure 1. 17. Station « connecteur » - typologie du point de vue de la ville. La légende : voir Figure 1.15. Réalisation de l'auteur sur base de différentes sources.

Synthèse de la typologie des stations du point de vue de la ville

Station		Formes d'insertion par rapport au tissu urbain à l'échelle de la station, position :		
		En surface	**En souterrain**	**En surélevée**
Enfouie		La surface complètement dégagée ou presque.	Le volume complètement enterré	Néant
		Accès via des trémies d'accès et des ascenseurs.	Accès via les trémies d'accès et des ascenseurs.	
		Séparation physique nette entre la voirie et le volume enterré de la station.		
Édifice		Entièrement ou partiellement en surface.	Une partie du volume est généralement enterrée.	Selon les cas, peut avoir plusieurs niveaux.
	Édicule	Accès de plain-pied. Possibilité d'aménagement d'un parvis.	Possibilité d'accès complémentaires via des trémies d'accès	Possibilité d'accès complémentaires via des passages surélevés.
	Incorporée	Incorporée dans un édifice ayant une autre affectation, et appartenant (ou pas) à une entité tierce , publique ou privé.	Volume principal en grande partie enterré.	Possibilité d'incorporation surélevée.
		Accès de plain-pied. Possibilité d'accès partagés.	Possibilité d'accès complémentaires via des trémies d'accès et des ascenseurs.	Possibilité d'accès incorporés et partagés.
Ouverte		Tube ouvert, mais couvert	Tube enterré, l'auvent couvre les accès	Possible dans certains cas.
	Auvent	Accès de plain-pied pour un quai; pour l'autre, création de passages soit via l'auvent, soit via le souterrain.	Dégagement en voirie pour la circulation et l'aménagement urbain.	Dispositif spécifique d'accès indispensable.
	Atrium	Ouverture en voirie vers l'espace souterrain.	Tube enterré, l'atrium permet la pénétration de la lumière du jour.	Peut exister dans une forme de mégastructures (jardins suspendus).
		Intégration des dispositifs d'accès, couverts ou pas.		
		Communication visuelle et physique entre l'espace souterrain et celui de la surface.		
	Aérienne	Impact minimal en surface. Possibilité d'intégrer d'autres affectations.	Impact limité en sous-sol.	Tube de transport à niveau.
		Intégration des dispositifs d'accès, couverts ou pas.		
		Grande visibilité. Risque de la création d'une barrière physique et visuelle.		
Connecteur		Passage urbain en partie via la surface dans le cas de dénivellation naturelle.	Passage urbain via le souterrain.	Passage en surélevé.
		Tube partiellement en surface.	Tube en surface.	

Tableau 1. 3. Synthèse de la typologie des stations du point de vue de la ville. Réalisation de l'auteur sur base de différentes sources.

Chapitre 3. La logique de la station de métro

3.1 La station de métro comme interface et comme équipement

Comme nous l'avons vu ci-avant, en tant qu'élément de l'équipement du réseau du métro, la station est un point, un nœud « qui réceptionne, connecte, gère et émet des flux plus ou moins variés » (Bavoux, 1998). Du point de vue de la ville, elle est un équipement urbain qui participe à la composition territoriale, et fait partie d'un monde urbain et hétérogène. Afin de répondre à ces deux logiques, la station se présente comme un équipement infrastructurel qui doit assurer un passage de la territorialisation plutôt statique, vers l'extra-territorialisation de nature plutôt cinétique (Peny, 2000). Elle est une interface entre ville et réseau.

La station comme interface

Une des définitions du terme « interface » généralement employé est la « limite commune à deux systèmes, permettant des échanges entre ceux-ci »[36]. Jacques Lévy et Michel Lussault expliquent qu'il s'agit « d'une famille de relations entre espaces, un type d'interspatialités », réalisées par un contact soit « de face », soit par « juxtaposition ». La limite entre les deux espaces se présente soit par une « frontière », soit par des « confins » (Lévy & Lussault, 2013).

L'interaction entre la ville et le réseau qui s'opère au travers de la station-interface s'exprime de différentes manières : physique, fonctionnelle, temporelle, spatiale ou encore urbaine. La prédominance de l'influence de l'un par rapport à l'autre est inconstante et dépendante du contexte politique, économique et social du moment (Figure 1.18). Il peut être considéré donc qu'en fonction du changement d'échelle, de vitesse et d'environnement, le rapport entre les trois niveaux d'opérateurs rend les interfaces sensibles aux différentes influences dont la moindre modification risque d'avoir un impact sur leur fragile équilibre socio-technique.

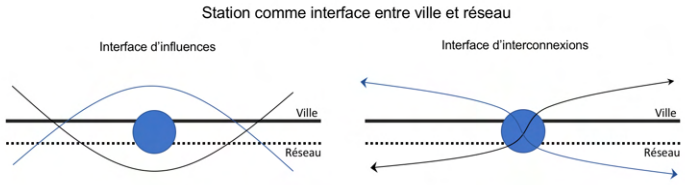


Figure 1. 18. Présentation d'une station comme interface entre ville et réseau. Réalisation personnelle.

Considérer une station comme une interface amène à nous interroger sur les spécificités de son concept architectural. Contrairement aux gares de chemin de fer qui, à travers le temps, ont acquis une reconnaissance emblématique, la situation est différente pour les stations de métro. Leur image, liée à l'« exacerbation moderniste »[37] et qui va jusqu'à la « négation de

[36] Dictionnaire Larousse.
[37] De Sant'Elia à Koolhass-Euralille, Terminal de ferries, etc., dans (Mercuriali, 2015).

l'infrastructure, recouverte et transformée en nouveau sol » (Mercuriali, 2015), reste controversée. En tant qu'élément de l'équipement infrastructurel, la station est l'objet d' « hybridation » de différents programmes caractérisés par des superpositions de couches (Rouillard, 2012).

Enfin, l'interprétation de l'interface s'éloigne peut-être de celle de ses concepteurs pour qui l'approche d'appartenance au réseau répond mieux à la perception générale (Margail, 1996a). Pour notre part, nous estimons que cette interprétation est tout à fait appropriée pour exprimer la complexité des échanges mobilité-urbanisme qui s'opèrent dans une station de métro et qui font l'objet de ce travail de recherche.

La station comme équipement infrastructurel

Nous savons que les équipements infrastructurels, tels que les routes, les ponts, les aqueducs, datent de très longtemps. L'âge d'or des infrastructures commence avec la période industrielle et connait son apogée à la fin des Temps Modernes (1750-1800) grâce au développement des réseaux, qui depuis, ne connaissent plus des limites. Au passage, elle les engage dans un processus de mutations morphologique et urbaine irréversible.

Au fil de l'histoire, les ouvrages infrastructurels ont autant fasciné qu'été rejetés par la pensée humaine. En s'inscrivant dans l'espace et dans le temps, les infrastructures créent des liens, des interconnexions, mais aussi des barrières et des ruptures, comme, une présence intempestive dans les paysages. Les rapports avec l'environnement peuvent être aussi directs qu'indirects, ce qui n'est pas sans impact, par exemple, sur la relation centre-périphérie et l'émergence de la ville diffuse, ou, en conséquence, sur la perception de l'espace-temps et sur les modes vie des individus. À travers les siècles, ces objets techniques qui ont façonné les paysages sont devenus des sujets de controverse, ce qui est quelque part contraire à leur mission première, à savoir faciliter la vie des gens en fournissant un service.

Vu l'étymologie du terme « infrastructure », plusieurs auteurs précisent que l'infrastructure signifie une structure composée d'éléments interconnectés qui vient en support d'une autre structure. Sa nature peut prendre différentes formes, on parle alors d'infrastructure multiscalaire. Dans le cas qui nous intéresse, celui des stations de métro, nous nous concentrerons, comme énoncé préalablement, sur l'aspect physique du bâti, qui interroge le design, dans un rapport mobilité-urbanisme ; faisant partie intégrante des réseaux, les équipements infrastructurels devront soutenir la technique et la logique de ces derniers. Faisant partie du territoire, ils devront s'intégrer dans la continuité de son environnement, et ceci, tout en assurant un service particulier, notamment le transport.

Enfin, comme les stations de métro sont des équipements infrastructurels reliés entre eux par le réseau, elles dépassent l'échelle d'un simple bâtiment. De plus, les interconnexions leur permettent de se greffer aux autres réseaux, établissant ainsi une autre forme d'infrastructure à grande échelle, comme nous l'avons vu précédemment. La hiérarchisation structurelle basée sur la logique du réseau permet d'assurer le fonctionnement à différents niveaux, organisé selon un ordre de priorité, afin d'assurer l'efficacité et la rentabilité du système. D'autre part, au niveau du bâti même et en lien avec le territoire, l'équipement infrastructurel fait partie de

l'entité urbaine en composant d'autres édifices dans les ensembles urbains et dont la question des limites reste floue. Dans les deux cas, il s'agit de la superposition de structures qui forme en soi d'autres types de structures.

Mégastructures

Dans les temps modernes, on retrouve selon Dominique Rouillard la domination des infrastructures dans la conception des mégastructures : « Dans la pensée de la modernité critique des années 1950-1960, elles étaient les éléments "durs", "fixés", qui organisaient une urbanité souple et évolutive tandis que l'architecture se voyait ramenée à occuper les espaces vides de la structure, comme une matière secondaire et changeante qui n'aurait même plus eu besoin d'être pensée » (Rouillard, 2012). Ces nouvelles structures rassemblent une multitude de fonctions et d'activités en un quartier autonome. Détachées du tissu urbain de la ville, leurs limites deviennent des frontières. Le lien avec leur environnement se fait via des ponts ou d'autres points de circulation bien prédéterminés[38].

Pour sa part, Corinne Tiry-Ono analyse ces nouvelles formes hybrides entre les mégastructures et la mobilité. Elle constate l'instauration d'une nouvelle forme d'armature urbaine de la ville : les infrastructures y composent un nouveau concept du bâti où les réseaux jouent un rôle structurant dans la composition de l'ensemble. La station fait partie d'un territoire d'échanges d'un projet urbain qui intègre à la fois l'approche architecturale et urbaine, l'échelle de proximité et la grande échelle (Tiry-Ono, 2009).

Corinne Tiry-Ono dresse une typologie des éléments mégastructurels qui se présente comme suit :

- *la nappe* : « La mégastructure est conçue comme une infrastructure habitée : forme architecturale, forme urbaine et forme de l'infrastructure y sont considérées comme équivalentes » (Tiry-Ono, 2009). L'infrastructure est vue comme l'élément connecteur, « l'élément visuellement et symboliquement unifiant » (Maki, 1964a), et qui ne se limite pas à un rôle purement fonctionnel ;
- *le bloc* représente une « architecture de connexion » ; il peut être compact ou fragmenté. Ce type de dispositif est pensé comme un « mégaconnecteur » (Tiry-Ono, 2009) entre les réseaux (techniques) et le territoire (réseau viaire) que Fumihiko Maki appelle *three-dimensional linkage*. Dans ce cas, il s'agit de la dimension de verticalité de la ville, et notamment de la densité du bâti. Son intégration urbaine se trouve dans la possibilité d'intégrer la multifonctionnalité dans un édifice ;
- *le tube* : « C'est une synthèse des deux types décrits précédemment », qui se traduit sous la forme de « mégastructure urbaine ou d'un « bâtiment-échangeur » (Tiry-Ono, 2009). Ce dispositif de double échelle se caractérise par une mixité des modes de déplacements et des activités, ainsi que par la proximité des fonctions et l'autorégulation[39].

[38] Exemples dans les projets de Paul Rudolph ou Kenzo Tange sur l'eau dans le cadre du projet d'extension de Tokyo (Rouillard, 2012).
[39] Peter Cook, *Plug- City* in https://www.archdaily.com/399329/ad-classics-the-plug-in-city-peter-cook-archigram

Thiry-Ono présume que ces mégastructures sont « conçues comme une extension du système de transport, la mégastructure réalise la fusion entre équipement de transport et bâtiment à usages multiples. Sa morphologie est dictée par l'enchaînement continu des circulations, soit une forme d'intermodalité généralisée » (Tiry-Ono, 2009). Cette approche est intéressante car elle préconise une continuité étendue et multiscalaire qui permet de dépasser les limites entre le réseau et le territoire (Moretti, 1999).

3.2 Interconnexions

Les interconnexions qui s'opèrent dans une interface signifient une mise en relation ou « en compatibilité »[40] d'au moins deux éléments ou entités (réseaux, modes de transport, organisationnels et/ou territoires) du point de vue technique, organisationnel, ou territorial, et ceci, à toutes les échelles (Dupuy, 1988; Varlet, 1992, 1995). Dans un nœud, il s'agit principalement des interconnexions par les flux (Margail, 1996b) qui incluent tant la dimension d'exploitation que la dimension économique.

L'interaction et l'interdépendance des éléments interconnectés dégage d'ailleurs un pouvoir d'attrait qui contribue au développement des relations d'échange souligné par plusieurs chercheurs (Dupuy, 1988; Margail, 1996a; Menerault, 2002; Menerault & Richer, 2020; Moretti, 1999). Contrairement à une connexion simple au réseau, l'interconnexion est plus complexe et invite à l'approche physique et technique qui intègre la possibilité d'assurer la continuité du réseau, la coordination des normes, des pratiques et des services d'exploitation (Dupuy, 1991). L'interconnexion entre divers modes de réseaux ou méta-réseaux (Peny, 2000) complexifie les échanges ; c'est pourquoi certains opérateurs les rationalisent en partageant les mêmes infrastructures d'interfaces (Menerault & Richer, 2020). En d'autres termes, l'intermodalité offre une possibilité d'optimisation de la performance des réseaux (Dupuy, 1986; Stathopoulos, 1994).

Du point de vue de l'offre et de la demande, les interconnexions offrent une diversité des relations possibles. Certains auteurs relèvent le caractère « interprétatif du réseau » (Offner & Pumain, 1996), qui s'intéresse aux approches à la fois matérielles et immatérielles. Selon Philippe Menerault, elles obéissent à deux dimensions principales. La première est celle de logique du réseau, basée sur la *connexité* qui en tant que point du réseau permet d'accéder aux autres points du réseau ou des réseaux. C'est un lieu de convergence entre les différents réseaux et les différentes échelles, qui fonctionne sur les principes d'inter et de multimodalité. La seconde dimension est la dimension de *proximité*, qui interroge la qualité relationnelle entre les deux espaces contigus. Les dimensions d'accessibilité et d'échanges urbains permettent d'assurer son rôle de porte d'entrée à la fois au réseau et à la ville d'une part, et la continuité urbaine, d'autre part (Dir. Menerault, 2006).

En prenant en compte les interconnexions spatiales qui s'y opèrent, Paola Pucci, Philippe Menerault et Vaclav Stansky distinguent trois formes d'interconnexion à l'échelle immédiate des pôles d'échanges. Premièrement, les interfaces sont vues comme des dispositifs

[40] Jean-Marc Offner, chercheur, LATTS-ENPC, 1999, dans (Tiry-Ono, 2009).

« physiques » qui reposent sur les principes de conception « formelle » en faisant référence à leur *forme* (géométrie, topologie, dimensions, etc). Deuxièmement, l'interconnexion de différents milieux locaux est valorisée par les relations matérielles et immatérielles d'ordre non formel (matérialité, ambiance, lumière, etc.). Enfin, il y a une reconnaissance d'interconnexion de la part des acteurs qui prennent part à la prise de décision concernant la réalisation du projet. Cette reconnaissance se traduit par la mise en place de différentes modalités d'interconnexion entre les opérateurs de transport et implique une planification territoriale de la part des autorités politiques responsables des infrastructures. Dans tous les cas, l'intérêt porte vers les interconnexions du point de vue de la connexion et de l'insertion urbaine du réseau par les pôles d'échanges, vus comme des grandes interfaces sous forme de plates-formes territoriales (Menrault et al., 2006; Pucci, 1999; Stransky, 2006).

Connexité : inter et multi-modalité

Intermodalité

À partir de différentes contributions, il est possible de définir l'intermodalité[41] comme un concept qui renvoie « au recours de passer d'un mode de transport à l'autre pour effectuer un déplacement » (Brunet, Ferras, & Thery, 1992; Margail, 1996a; Margail et al., 2000; Cyprien Richer, Ribaud, & Lannoy, 2015). Ce recours est notamment indissociable des pratiques modales des déplacements quotidiens, de la vitesse et du coût, ainsi que de l'instrumentalisation qualitative relative au confort et les valeurs de l'individu (Margail et al., 2000). Pour un opérateur, l'intermodalité est un processus (ADEME-GART, 1999) lié à l'exploitation du réseau et sous-tend une « mise en correspondance » entre différents réseaux ou modes de transport. Elle est également « un type particulier de l'offre de transport » (Margail, 1996a). Dans tous les cas, l'intermodalité a comme objectif de minimiser les contraintes liées aux discontinuités d'une chaine lors d'un voyage.

Pour un usager, l'intermodalité signifie avant tout l'obligation de changer de mode de transport lors de son voyage ; c'est une rupture de charge vécue comme une entrave au confort et qui augmente la durée de son déplacement (Diebold & Dollfus, 1992; Margail, 1996a; Wardman & Hine, 2000). La multiplication des correspondances est donc la plupart du temps *subie* par le voyageur. C'est la raison pour laquelle la promotion de l'intermodalité par l'opérateur de transport n'aboutit pas toujours aux effets escomptés auprès des usagers (Dobruszkes, Hubert, Laporte, & Veiders, 2011). Le temps de parcours étant prolongé, les correspondances renforcent la perception négative de l'intermodalité. C'est un constat plutôt paradoxal : si la concentration des échanges dans une seule interface permet de faciliter le parcours des voyageurs et de rendre les correspondances moins pénibles à leurs yeux, elle ne peut effacer certains effets négatifs qui accompagnent cette opération (Margail, 1996a; Wardman & Hine, 2000). En d'autres termes, de par la complexification du parcours, l'intermodalité représente à la fois un avantage pour l'accessibilité aux réseaux, et « une fragilité pour la mobilité des personnes » (Cyprien Richer et al., 2015).

[41] L'intermodalité n'est pas à confondre avec intra-modalité qui signifie les échanges entre le même mode de déplacement.

En reconnaissant la pénibilité des correspondances, certains chercheurs proposent différentes solutions, qui vont des modèles mathématiques de réduction du nombre des correspondances jusqu'à la proposition de nouveaux itinéraires ou même à la réorganisation des réseaux. Celle-ci nous semble difficile à mettre en œuvre, car la réorganisation radicale de réseaux risque de soulever un mécontentement auprès des usagers habituels. Ainsi, une enquête bruxelloise démontre que, dans le cas des correspondances, la perception que les usagers ont du temps du trajet est de 40 à 50 % plus importante que le temps réel qui n'a augmenté, en réalité, que de moins de 10% (Dobruszkes et al., 2011). Cette divergence s'explique par les efforts physiques, mentaux et cognitifs, voire affectifs, dans le cas de complications éventuelles, que l'usager doit fournir quand il utilise des correspondances (Wardman & Hine, 2000). Par ailleurs, la perception peut être également influencée par la qualité du temps passé dans le transport même (Kaufmann, 2002c), ainsi que par le motif du déplacement et la distance effectuée. La perception des réseaux de transport en commun est aussi dépendante des caractéristiques du lieu, des ambiances et des équipements mis à la disposition de l'usager, ainsi que des aptitudes personnelles de l'usager, de sa sensibilité et de sa manière de préparer son trajet (Margail et al., 2000), et que nous verrons plus loin. En ce sens, le concept de la station doit faciliter l'accessibilité et la continuité des flux intermodaux, tout en augmentant la performance inhérente à chaque mode de transport.

Multimodalité

La plupart des auteurs s'accordent à dire que la multimodalité est la « possibilité d'utilisation alternative de différents modes de transport » (Margail et al., 2000). : notamment les transports collectifs et individuels, comme les modes actifs (la marche, le vélo ou, depuis peu, la trottinette électrique…) et la voiture. Il s'agit de l'ensemble des modes mis à la disposition des usagers qui concerne donc principalement le potentiel d'usage (ADEME-GART, 1999). Et comme l'intermodalité, la multimodalité fait référence à « l'exploitation de situation de complémentarité entre différents modes, complémentarité qui peut fonctionner dans l'espace et dans le temps » (Margail, 1996a).

La dimension de multimodalité est indissociable de la notion de l'offre de différents modes de transport en lien avec les pratiques de la mobilité quotidienne (déplacements domicile-travail, domicile-activités, etc.), où l'individu a le choix de s'orienter vers certains modes de transport en fonction de ses besoins et de ses motifs de déplacement (Kaufmann, 1999, 2002c, 2019). Le développement du rapport modal contribue à l'amélioration étendue de l'espace-temps, ainsi qu'aux dépassements du clivage traditionnel entre les différents modes de transport. Selon une étude réalisée sur base des enquêtes françaises et suisses, le recours à la multimodalité invite à l'optimisation des conditions dans lesquels les interconnexions entre les différents transports collectifs et individuels s'effectuent. Leur attractivité dépend de la qualité de l'intégration urbaine (valorisation et perception) et des équipements (utilité et image de l'interface), sans oublier la nécessité de coordonner les offres de transport intégrées dans les services de mobilité (performances lors des correspondances) (Margail et al., 2000). Afin de répondre au mieux aux défis environnementaux, la multimodalité s'impose aujourd'hui comme un des éléments clés pour assurer la continuité des déplacements.

Accessibilité et les échanges urbains

Accessibilité

Relevé par Hansen en 1959, le terme « accessibilité » est utilisé couramment dans de nombreuses disciplines, dont chacune a contribué à son développement. Indispensable dans toutes les analyses des mobilités et des transports, l'accessibilité est considérée comme « la possibilité, la capacité d'un lieu ou de tout autre chose d'être accessible à un individu ; c'est-à-dire que l'on est en mesure d'atteindre, d'utiliser, de comprendre ... » (Hansen, 1959; C. Richer & Palmier, 2012). En ce sens, Vincent Kaufmann et Christophe Jemelin distinguent plusieurs approches, notamment « spatiale, physique, virtuelle ou potentielle, elle concerne les personnes, les biens et les informations. » (Kaufmann & Jemelin, 2004).

L'accessibilité spatiale, qu'elle se présente sous la forme de la mobilité réelle ou sous la forme de mobilité potentielle, est importante pour évaluer la couverture territoriale de l'offre de mobilité (Bassand & Levy, 2003). L'accessibilité spatiale est en lien avec l'accessibilité sociale c'est-à-dire l'habilité et la potentialité d'une population à accéder aux différents services et activités, tels que le transport, mais aussi l'enseignement, la santé, le sport et la culture, etc., tout en intégrant l'acquittement des coûts d'usage (économiques et/ou socio-culturels). Elle est indissociable des compétences publiques et politiques, notamment en matière d'organisation de l'espace public, ainsi que des subventions, tarifications et fiscalités (Kaufmann & Faith Strelec, 2011). Quant à lui, le transport permet de réaliser les déplacements en intégrant l'ensemble des offres de mobilité mis à la disposition d'un individu ou d'une collectivité. Il s'agit, en effet, d'une dimension indissociable de la notion de l'« ubiquité » en ville ; celle-ci « garantit une potentialité d'accès maximum et permet ainsi une articulation fine du réseau à l'espace qu'il dessert, fait qu'il colle à lui et assure son adhérence » (Amar, 1993).

Mais, l'accessibilité sollicite également les compétences individuelles de la part des usagers. Elles peuvent être de l'ordre physique, acquises et organisationnelles, dépendre de la connaissance des offres et moyens liés aux différents modes de déplacements, ainsi que des aptitudes organisationnelles de l'individu, en fonction du budget et des relations espace-temps-activité. (Flamm, 2004; Jérôme, 2002; Juan, Largo-Poirier, Orain, & Poltorak, 1997). Dans ce travail de recherche orienté vers l'approche typo-morphologique, nous focaliserons notre attention sur l'accessibilité physique. Celle-ci se traduit par l'aménagement d'un support permettant d'accéder à la fois à la station, à ses équipements et services, et au territoire, à savoir le quartier et la ville. Considéré comme un espace public, l'espace de la station se doit d'être accessible à tous[42]. Parmi les nombreux travaux de recherche en la matière, une étude interministérielle française a abouti en 2006 à la définition suivante :

> « L'accessibilité permet l'autonomie et la participation des personnes ayant un handicap, en réduisant, voire supprimant, les discordances entre les capacités, les besoins et les souhaits d'une part, et les différentes composantes physiques, organisationnelles et culturelles de leur environnement d'autre part. L'accessibilité requiert la mise en œuvre

42

des éléments complémentaires, nécessaires à toute personne en incapacité permanente ou temporaire pour se déplacer et accéder librement et en sécurité au cadre de vie ainsi qu'à tous les lieux, services, produits et activités. La société, en s'inscrivant dans cette démarche d'accessibilité, fait progresser également la qualité de vie de tous ses membres. » (Collectif, 2006)

Enfin, comme le souligne Vincent Kaufmann dans différents ouvrages, la dimension de l'accessibilité est plus large, car elle dépend des potentialités des moyens de déplacement. Ceux-ci sont conditionnés par les possibilités d'accès aux nœuds comme points de départ, et de destination, par le prix et par le budget-temps du transport, par les préférences (habitudes) des usagers pour certains modes de déplacement, par rapport aux autres, mais aussi par la qualité d'aménagement des nœuds et des transports publics en général (Kaufmann, 1998, 2002a, 2019).

Les échanges urbains

La conséquence urbaine de la complexité fonctionnelle soumise aux changements des rythmes sociaux des nœuds d'échanges s'inscrit, par défaut, entre la visibilité[43] et l'invisibilité. Étant donné qu'un espace public représente un « espace d'exposition de rituels socialement organisés » (Joseph, 1998; Sakai, 2019), l'usager se rend visible à autrui dans son action de mouvement et de déplacement. Les échanges pourront y être divers, ne se limitant pas exclusivement au regroupement organisationnel de flux dirigés vers les lignes prescrites par les réseaux. Dans des interfaces, une confrontation anonyme des individus témoigne des qualités de communication associées à la circulation des personnes. La rencontre pourra être vécue comme appréciable ou au contraire contestable, d'où l'importance de la mise en scène lors de l'aménagement de l'espace. En intégrant de la dissemblance dans leur espace, les interfaces apportent la qualité d'un lieu urbain et d'un *vivre-ensemble*. En ce moment, l'espace de la station devient un espace approprié du territoire (Brunet et al., 1992), dans la continuité du territoire dans laquelle il se trouve.

A l'échelle locale de la station de métro, nous nous intéressons ici aux échanges et aux liens sociaux qui « unissent par l'usage la ville à son métro » (Bernard, 2014). Ces liens s'expriment de manière visible et/ou non visible, voire symbolique. Ils sont perceptibles dans les toponymes des noms des stations, dans leurs effets locaux sur les quartiers traversés ou via l'itinéraire du réseau avec ses formes circulaires et transversales. Des tentatives d'établissement de liens existent afin de réduire la froideur de ces espaces souterrains traditionnellement conçus comme fonctionnels, techniques et abstraits (Perrault, 2014). Du fait de leur situation souterraine, leur forme a été créée en réponse au besoin d'usage du déplacement, pour assurer l'accès au réseau du métro ou du pré-métro. En admettant que l'espace souterrain « ne passionne pas » (Perrault, 2014) et qu'il reste « invisible » aux passants de la rue, pour assurer l'usage de ces espaces et les rendre attractifs aux yeux de la

[43] La question de visibilité touche à la psychologie subjective de chaque personne qui, à un moment donné, décide de se « rendre visible ». C'est un choix délibéré d'« exposition », de sortir de l'anonymat mais pas forcément avec l'envie d'être vu. Les formes pourraient être différentes, basées sur des éléments matériels, visuels ou sonores. Il s'agit d'une reconnaissance de l'individu qui a pris conscience de l'autre, parfois avec émotion (Joseph, 1998).

population, les projets urbains de Lille préconisent la règle des 3M, à savoir mixité, mutabilité et mutualisation. La mixité suppose la mixité fonctionnelle c'est-à-dire l'intégration des diversités fonctionnelles et des services. La mutabilité concerne l'aptitude d'un espace à être modifié dans l'espace et dans le temps, autrement dit sa flexibilité. Enfin, la mutualisation, quant à elle, représente « la capacité à mettre en commun les lieux, les usages, les fonctions » (Dir. Decaux, Bertin, Druon, & Duvillier, 2015).

Dans le cas des interfaces, rappelons la signification des pôles d'échanges telle que relevée par plusieurs auteurs. Son sens est double : le mouvement et la polarité d'un lieu qui « attire » l'attention, « vers lequel converge un champ d'attraction » (Beaucire & Desjardins, 2015; Brunet et al., 1992; Cyprien Richer, 2008). La notion d'échange intègre non seulement les interconnexions liées aux réseaux de transport, mais correspond également aux autres activités socio-économiques et culturelles, ainsi qu'à l'organisation des flux. De ce fait, les stations sont des éléments porteurs d'intermodalité, d'accessibilité, d'attractivité et de centralité qui selon Isaac Joseph permettent « de lier la ville des liens à la ville des lieux » (Joseph, 1999, 1998). En renforçant la valeur d'urbanité par un sens complémentaire à celui d'un simple déplacement physique dans l'espace, la station devient un support et une ressource de la production urbaine qui s'organise « en réseaux susceptibles d'être activés ou désactivés selon les parcours » (Joseph, Kaminagai, & Amar, 1999).

À partir des réflexions d'Isaac Joseph qui a évoqué le rapprochement de la station à la ville par l'intégration des commerces et autres services urbains dans ses espaces, Cyprien Richer présente un schéma organisationnel des pôles d'échanges autour « de trois fonctions : la fonction de transport, la fonction urbaine et la fonction de service » (Cyprien Richer, 2008), comme présenté dans la Figure 1.19, suivante :

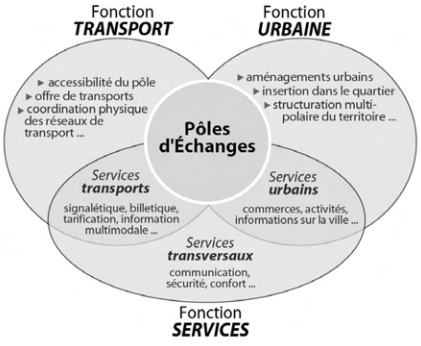


Figure 1. 19. Schéma organisationnel des pôles d'échange d'après Cyprien Richer et autres. Source : (Cyprien Richer, 2008).

La mixité fonctionnelle favorise les échanges et ainsi consolide les liens entre l'interface et le territoire. Depuis peu, les espaces publics se trouvent agrémentés de multiples endroits adaptés à chaque type d'usage, comme ceux destinés aux enfants, aux activités sportives urbaines[44], à la circulation des actifs, aux promenades, aux personnes à mobilité réduite, etc.

[44] Comme les skate-parks ou les sports de récréation en plein air, etc.

Leur design n'est pas limité uniquement à la simple considération d'un usage. Il consiste également en la prévention des conflits éventuels grâce à un concept approprié, soutenu par une réglementation spécifique, afin de contrôler et d'éviter des échanges non souhaités. Les éléments d'aménagement qui tiennent compte de cette prévention sont nombreux. Il s'agit d'une véritable mise en scène assurée par les matériaux utilisés, le mobilier urbain, la lumière dissuasive, les messages via des affiches, afin d'anticiper la manifestation de comportements non souhaités. Les limites de ces zones sont clairement indiquées et les accès réduits à des endroits bien spécifiques (Delbaere, 2010), ce qui invite à un questionnement sur les liens et les continuités des espaces publics.

Par rapport à cette pratique, Henri Lefebvre souligne la tension entre « valeur d'usage et valeur d'échange » qui se traduit par une discontinuité entre les besoins naissants et les conditions héritées, et invite à « une planification orientée vers les besoins sociaux, ceux de la société urbaine qui nécessite une science de la ville (des relations et corrélations dans la vie urbaine) » (Lefebvre, 2009). Enfin, de nombreux chercheurs sont d'accord que les produits des agencements des dispositifs techniques, ainsi que leur valeur d'usage résultent des décisions des collectifs administratifs ou politiques. L'enjeu de cette réflexion se situe dans une programmation de ces espaces par leur gestionnaire, notamment l'opérateur du premier niveau qui doit assurer l'intégration des stations de métro dans les dynamiques de la vie urbaine et territoriale, afin d'aider dans l'appropriation de celle-ci par l'usager.

3.3 La disposition : les techniques et la composition

Du point de vue du réseau, la composition structurelle d'une station de métro manifeste un fonctionnalisme d'exploitation d'espace en tant qu'objet infrastructurel (Borie, Micheloni, & Pinon, 1978; Zevi, 1959). Du point de vue de la ville, il s'agit d'une forme architecturale devant assurer la viabilité des espaces qui s'intègrent dans la morphologie de son contexte immédiat (Amar, 1989, 1996). Par conséquent, la forme de ses composants doit permettre à la station d'assurer la transition entre l'espace extérieur et l'espace intérieur[45], donc entre la ville et le réseau.

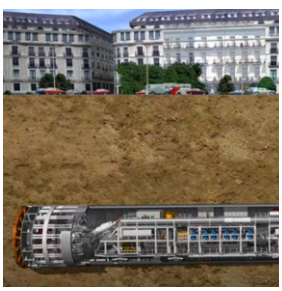
La prédominance des techniques

Nous l'avons compris, traditionnellement, c'est le fonctionnement du réseau qui domine dans la conception d'une station de métro. Le système se doit d'être efficace en assurant la continuité du service, et ceci, sans interruption[46], et dans toutes les circonstances. Ces exigences le rendent tributaire d'un support technique pointu engagé dans une permanente évolution. Ainsi, la station de métro se doit d'intégrer cette logique. La standardisation des éléments de sa composition permet d'assurer la compatibilité des techniques et, en même temps, leur universalité devra convenir à un nombre maximal de personnes. La gestion, le contrôle, la sécurité et la maintenance du système sont assurés par l'opérateur (du 1er niveau) ; il en va de même pour le réglage des flux. Donc, le concept même d'une station de

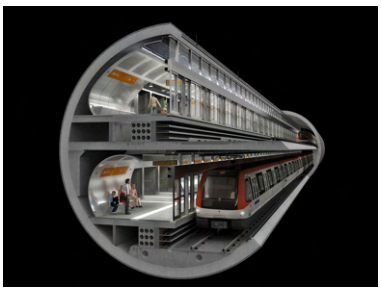
[45] Pour des raisons de facilité, l'espace entre les deux est assimilé à l'espace intérieur.
[46] Pendant les heures de service.

métro se doit d'être aussi efficace que le système même. Cela explique pourquoi une bonne partie d'équipements techniques reste apparente et exposée au regard du public. La composition de l'espace s'avère davantage plus complexe dans le cas des stations enterrées, car il faut y affronter les couches géologiques des terrains les plus diversifiés. Pour assurer les conditions de la vie humaine dans ces espaces, il y a lieu de recourir davantage à des techniques spécifiques. C'est la raison pour laquelle leur conception est traditionnellement confiée aux ingénieurs. Comme l'affirme l'un des ingénieurs de l'U-Bahn-Referat, « Nous faisons appel aux architectes lorsque tous les travaux du génie civil sont terminés. Alors l'architecte peut choisir la nature du revêtement ou l'emploi de la couleur… » (Ström, 1994).

Ce monopole techniciste repose sur plusieurs dimensions. Premièrement, pour affronter le souterrain des villes, il est nécessaire de recourir à des techniques spécifiques qui exigent des connaissances pointues (Illustration 1.11). En ce sens, des progrès techniques ont permis de dépasser les arguments traditionnels du mauvais sol. Comme l'énonce Jean Piraud, l'usage d'un tunnelier à confinement a facilité le creusement dans des terrains hostiles[47]. Les injections de compensation permettent notamment d'éviter les tassements qui ont causé des effets secondaires autrefois. Quant aux techniques traditionnelles comme celles des grandes fouilles réalisées par des parois moulées dans le sol, elles sont mieux maitrisées qu'auparavant (Piraud, 2009).

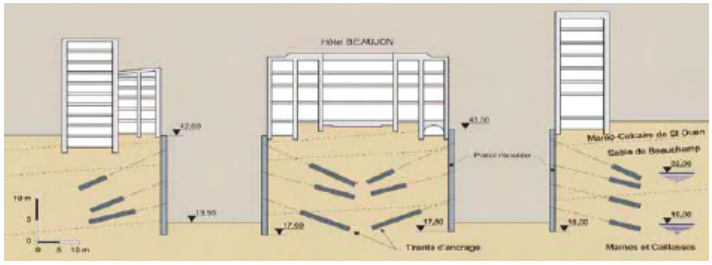






© Herrenknecht

© PEMB



© Solétanche-Bachy

Illustration 1. 11. En haut : exemple de creusement par tunnelier lors de l'aménagement d'un tunnel et d'une station de la ligne 9 à Barcelone. Source : PEMB[48]et (Sort, 2019). *En bas : « Création d'espace souterrains dans un tissu urbain dense (fouilles soutenues par parois moulées et tirants précontraints »*. Source : (Piraud, 2009).

[47] L'usage des tunneliers est également intéressant dans la création des tunnels-réservoirs comme solution d'assainissement pendant les périodes de fortes pluies. La réalisation de ce type d'ouvrage a permis d'éviter les inondations à Chicago ou le déversement d'eaux polluées dans la Seine à Paris (Piraud, 2009).

[48] https://pemb.cat/ca/projectes-estrategics/construccio_linia_9_de_metro/2/

Au-delà des travaux complexes du génie civil, les équipements techniques tels que la haute, la basse et la très basse tension, l'électromécanique et l'HVAC[49], sont indispensables du point de vue opérationnel du réseau, d'une part, et d'exploitation de l'espace, d'autre part. Les besoins importants en matière de sécurité, de maintenance et d'entretien exigent un suivi permanent aussi bien dans les stations que dans les tunnels et doivent être pris en compte dès la phase de conception du projet. Ainsi, le choix du concept, des éléments techniques, des matériaux employés et des autres éléments constitutifs exerce une influence importante sur l'exploitation et l'usage futur de l'espace.

La composition

Avant d'entamer la conception d'une station de métro, il est bon de connaître le principe de sa composition qui a pour but d'assurer le cheminement des usagers entre le territoire et le réseau et l'inverse. Faisant partie d'un service de transport mis à la disposition de l'usager, chaque élément de la composition est censé assurer une fonction précise dans un parcours préprogrammé, aux multiples étapes : s'informer sur le voyage, obtenir son billet et le valider, trouver la direction recherchée, atteindre le quai et la rame correspondant à la destination choisie. Ce parcours représente donc un cheminement bien cadré entre l'espace extérieur de la ville et l'espace intérieur qui mène jusqu'à l'embarquement dans la rame du métro, et l'inverse. Parallèlement, ce principe d'aménagement permet à l'opérateur du premier niveau d'assurer une gestion des flux adaptée aux différentes conditions d'exploitation.

Un modèle générique présentant de manière schématique l'agencement des différents composants de l'espace de la station est présenté dans la Figure 1.20. Ce modèle s'adapte à des réalités urbaines qui varient en fonction de la morphologie du site, du contexte local ainsi que des disponibilités physiques du lieu ; on le retrouve un peu partout dans le monde. Différentes déclinaisons et compositions hybrides de ce modèle de base sont possibles dans les cas des grandes stations multimodales.

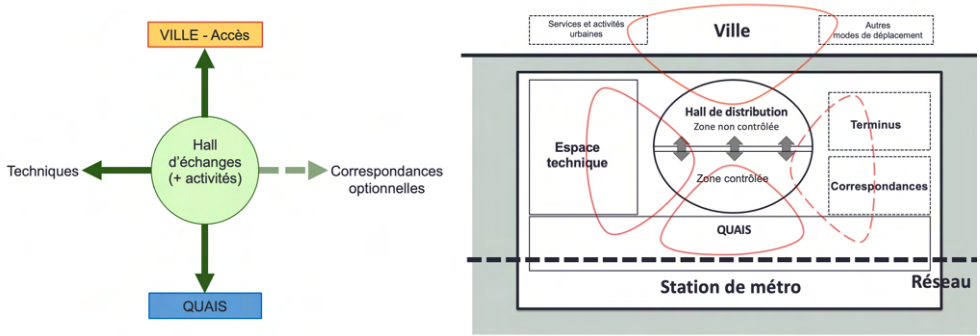


Figure 1. 20. Modèle générique de la composition et le schéma relationnel (coupe) d'une station de métro. Source : (Micic, 2019b).

[49] Abbreviation de: heating, ventilation, and air-conditioning.

Accès

Situé sur la limite même entre la station et la ville, l'accès est un élément doté d'une forte symbolique. Il représente à la fois une démarcation entre l'espace l'extérieur et l'espace intérieur et une entrée de la station, et inversement de la ville. C'est une frontière physique entre le territoire et le bâti infrastructurel. Comme la station est construite généralement en sous-sol, la reconnaissance de l'accès dans un milieu urbain influence fortement son usage.

La plupart des accès se présentent sous la forme d'une simple descente équipée par des escaliers et/ou des escalators. Si la configuration le permet, un édicule est aménagé[50], comme le montre la Figure 1.21. Enfin, une signalétique sur mesure doit permettre de retrouver et d'identifier l'accès de la station dans son milieu urbain.



Figure 1. 21. A gauche : Le schéma du principe de fonctionnement et l'exemple de la porte de l'accès du type « Papillon » à la station Université de Montréal de la STM. A droite : Édicule de la station Berri-UQAM à Montréal. Réalisation de l'auteur, 2015. Source : Odile Paradis, Benoît Clairoux, et Riccardo di Marco, STM Montréal.

Hall de distribution

Le hall de distribution, d'accueil, ou d'échanges, est aussi connu sous le nom de la *salle des guichets* héritée des gares des chemins de fer (Dethier & Collectif, 1979; Joseph et al., 1999; Sander, 1996). Véritable plaque tournante, l'espace du hall de distribution est un point central de l'articulation organisationnelle de la station. Il permet de hiérarchiser et d'articuler les mouvements et peut impliquer différents opérateurs multimodaux. Grâce à la tension que dégage le croisement des différents flux, le hall de distribution gagne en attraction. C'est un espace privilégié qui, pour autant que l'espace le permette, accueille d'autres services et activités urbains, par exemple des informations sur la ville, un point-poste, des commerces, des établissements horeca, etc. La dimension socio-culturelle n'est pas à sous-estimer : des activités artistiques et scénographiques apportent une autre dimension à cet espace incontournable qui dès lors attire d'autres visiteurs et pas seulement les usagers du métro.

[50] Dans un contexte urbain dense, il est difficile de trouver suffisamment de place en voirie pour l'aménagement de l'édicule.

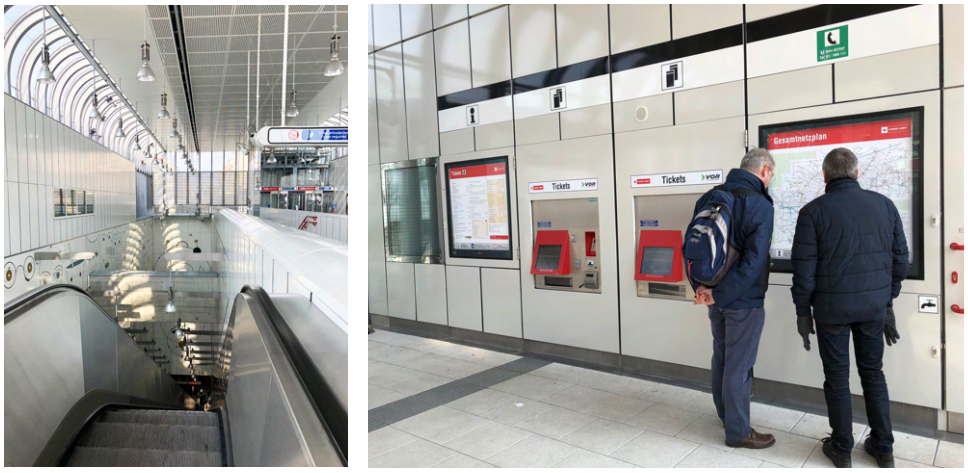


Illustration 1. 12. Le hall de distribution avec le point d'information et les automates de vente des titres de transport de la station Oberlaa à Vienne. Réalisation de l'auteur, 2018. Source : Visite du Design & Culture Committee de l'UITP, hôte Martin Kalab, U-Bahnlinien, Vienne.

Le hall de distribution est avant tout un endroit où les usagers peuvent acheter leurs billets de voyage, s'informer quant à leur trajet, demander des informations par rapport au quartier ou introduire une plainte en cas de problème lors de leur déplacement. Dans le cas des stations de métro, les guichets ont disparu avec le temps et ont été remplacés par des automates de vente des billets, par des panneaux d'informations ainsi que par des bornes d'appel en cas de besoin (l'Illustration 1.12). L'aménagement des lignes de validation des titres de transport ou de contrôle d'accès s'inscrit dans ce changement de pratiques de l'exploitation de la station. Ce dispositif sépare l'espace de la station en deux parties : une zone contrôlée et une zone non contrôlée (Stathopoulos et al., 1993). De nombreux chercheurs s'interrogent sur l'effet de polarisation physique induite par ce type d'aménagement qui se trouve en contradiction avec la notion de libre circulation dans les espaces publics. Cependant, du point de vue de l'opérateur, il s'agit avant tout de raisons sécuritaires et d'un respect envers le voyage même ; apparemment les voyages gratuits n'ont que très peu d'effet sur un accroissement éventuel du recours aux transports collectifs[51].

Voies de distribution

Les voies de distribution, ou de circulation, autrement dit les couloirs, assurent les liaisons entre les différentes parties de la station. Lors de la conception de celle-ci, la voie la plus rapide et la plus courte est recherchée, car plus avantageuse du point de vue de l'usager ; c'est aussi la plus économique car la réduction de la longueur des couloirs permet de diminuer les coûts. Afin de gagner en visibilité et en même temps d'augmenter le sentiment de sécurité en fonction du principe « vu et être vu », les coins morts sont proscrits. En dehors de quelques exceptions, l'aménagement des couloirs reste sobre et fonctionnel et remplit son rôle de

[51] Selon une étude bruxelloise sur le report modal du point de vue de la gratuité des transports, ce sont plutôt les correspondances et le temps de parcours qui représentent aux yeux des usagers l'obstacle principal au report modal de la voiture vers les transports publics (De Witte & Macharis, 2010; Macharis et al., 2006a, 2006b).

cheminement directionnel. Les vastes surfaces des murs se présentent aussi comme un support idéal pour des réalisations artistiques, comme le montre l'Illustration 1.13. Elles offrent aussi la possibilité à de nombreuses entreprises de se rendre visibles en utilisant le support des murs pour la pose de leurs affiches publicitaires[52]. La lumière et l'acoustique complètent l'ambiance des couloirs qui sont parfois très longs et constituent alors en eux-mêmes des « tubes à flux » selon de nombreux chercheurs.

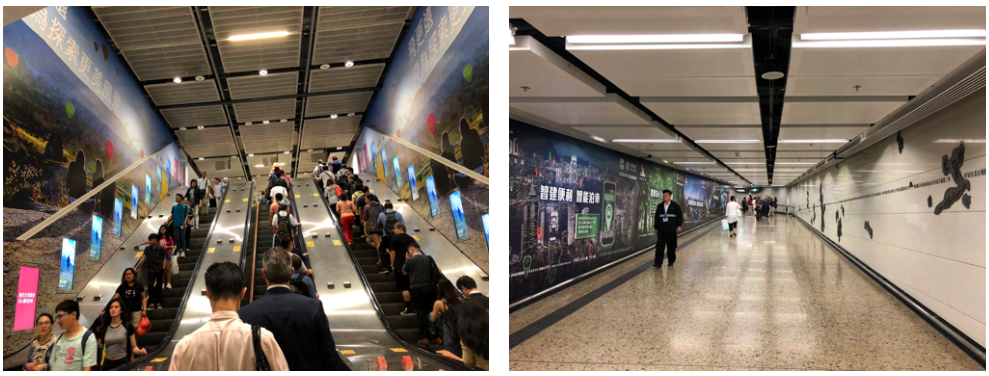


Illustration 1. 13. Voies de distribution dans les stations Yau Tsim Mong et Central & Western à Hong Kong. (2018). Réalisation de l'auteur, 2018. Source : Visite du Design & Culture Committee de l'UITP, hôte Andrew Mead, MTR, Hong Kong.

Le sens de circulation des flux est basé sur les habitudes de la conduite européenne c'est-à-dire se tenir à droite dans le sens de la marche. Cependant, dans certaines situations, les flux entrants et sortants peuvent être repris, partiellement ou complètement, par des voies de distribution indépendantes. Plusieurs raisons expliquent le recours à ces pratiques : dans certains cas, ce sont les obstacles préexistants ou temporaires tels que des travaux qui contraignent les concepteurs à chercher les déviations possibles. Dans d'autres cas, les flux sont tellement importants aux heures de pointe qu'il faut absolument fluidifier la circulation. Mais il peut également s'agir de mesures exceptionnelles de sécurité mises en place par l'opérateur pendant des manifestations, de grands évènements ou d'autres situations exceptionnelles, considérées comme une menace sécuritaire pour l'exploitation de la station.

Plus que jamais associés aux grandes mégastructures urbaines, ces espaces de circulation, ou « mangroves urbaines » (Mangin et al., 2016), composent des villes intérieures[53], comme à Montréal (Illustration 1.14) et Toronto. Construits au fil des ans, les bâtiments se sont greffé l'un contre l'autre, parfois relié entre eux sans plan d'ensemble précis, du style « patchwork » (Deglise & Joly, 2008). Nous y trouvons des réseaux piétons qu'on peut qualifier de tridimensionnels car, selon Michel Boisvert, ils se caractérisent par une accessibilité à trois niveaux : le réseau primaire, qui relie les différents immeubles aux équipements

[52] Pour un opérateur, les différentes formes de publicité représentent une source complémentaire de recettes.
[53] Ville intérieure est un « ensemble d'immeubles raccordés par des liens piétonniers protégés, appartenant à plusieurs propriétaires, offrant une diversité de fonctions, notamment du transport collectif, du commerce du détail, des espaces de bureaux et des activités de divertissement, et disposant d'ententes avec des autorités locales pour l'occupation du domaine public. » par Observatoire de la ville intérieure, www.ovi.umontreal.ca.

infrastructurels et urbains, le réseau secondaire, qui permet de joindre le réseau primaire par les différents couloirs d'accès et le réseau tertiaire, qui concerne un espace contrôlé, mais toujours public, car considérés comme un espace de transit (Boisvert, 2011). Ces réalisations impliquent un grand nombre de propriétaires qui y trouvent l'avantage de partager un espace commun et en même temps de voir leurs biens gagner en visibilité et en accessibilité. Ce type d'aménagement gagne en intérêt dans l'optique du développement durable et de la ville dense.

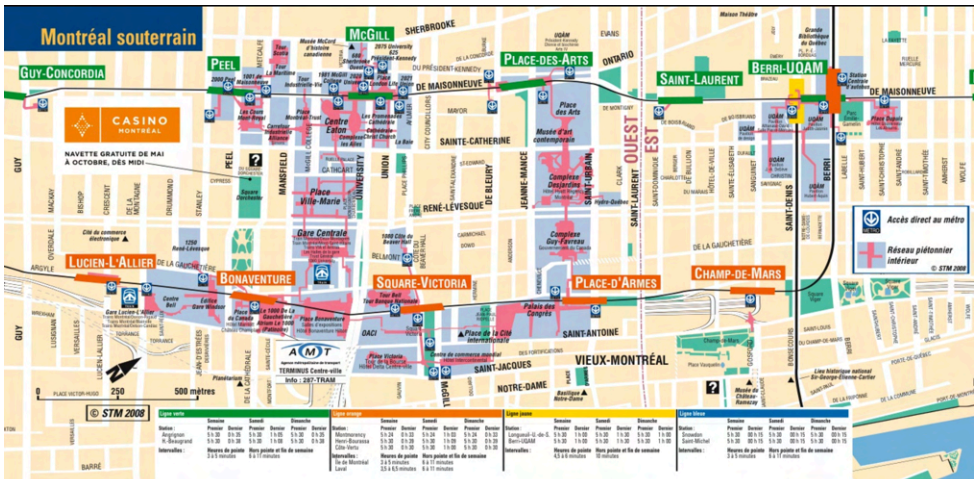


Illustration 1. 14. Plan du réseau piéton souterrain le « Reso » de Montréal. Source : STM 2008.

Quais

Aménagés le long des voies d'eau, des voies ferrées des chemins de fer, du métro ou du tram, les quais permettent l'embarquement et le débarquement des voyageurs, ou de marchandises. Ils sont limités à une surface bien définie qui surplombe les voies afin de faciliter l'accès, dans notre cas, à la rame du métro. Une opération critique, car en faisant le pas, l'usager change de vitesse en accédant ou en sortant de la rame. C'est le moment où le voyage commence réellement, ou se termine. Sollicitant ses capacités physiques et mentales, la démarche exige une grande vigilance de la part de l'usager, car il faut veiller à s'engager dans la bonne direction.

Pour faciliter cette phase délicate du cheminement de l'usager, l'opérateur met en place des dispositifs spécifiques d'information et de sécurité tels que la ligne jaune et les dalles de vigilance podotactiles, afin de prévenir l'usager du danger et de l'éloigner du bord du quai. Un autre aspect important du point de vue des PMR est le problème de dénivellation entre le niveau du quai et celui de la rame du métro ; c'est ce qu'on appelle la lacune, qui peut être horizontale ou verticale. Pour bien faire, l'accès à la rame doit être de plain-pied (Illustration 1.15), et avec un écart minimal.

Le quai est également l'endroit où la ville et le réseau du métro se regardent face à face : l'individu est devant les voies, devant les tunnels, devant la technique du réseau. Dans le cas de deux ou plusieurs quais, la communication visuelle permet d'établir les liens entre les usagers, même si la distance reste physiquement infranchissable. Des panneaux

d'informations et une signalétique spécifique accompagnent l'usager, ainsi que des bornes d'appel à l'aide, en cas de problème, ou tout simplement, une demande d'information.

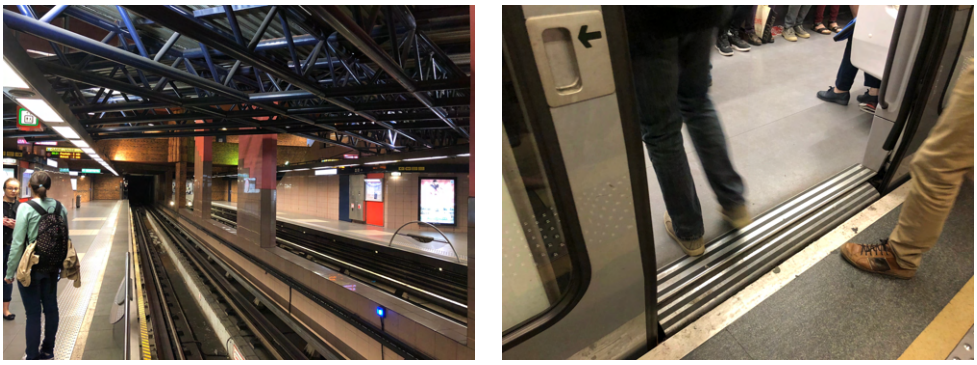


Illustration 1. 15. A gauche. Vue sur le niveau des quais, et le détail du passage du quai vers la rame du métro sans « lacune » à la station Gare de Vaise à Lyon. Réalisation de l'auteur, 2018. Source : Visite de Bruxelles Mobilité, hôte SYTRAL.

La technique est engagée dans un progrès perpétuel : beaucoup d'opérateurs de réseaux à travers le monde s'orientent actuellement vers un métro automatique. Les origines de ce dernier remontent aux années '50 quand la RATP a fait des essais sur une voie navette[54] avec la volonté d'améliorer le système opérationnel et, en même temps, de faciliter la conduite aux conducteurs. Autrefois, tout le réseau parisien était équipé de ce système considéré par la suite comme semi-automatique. L'amélioration des performances du système opérationnel du métro amène à l'automatisation complète du pilotage[55], donc sans l'intervention d'un conducteur. Le système est relié à un centre de contrôle, et est tributaire d'un dispositif complexe de sécurité, aussi bien des usagers que du système d'exploitation, ce qui implique l'installation de façades spécifiques au bord des quais.

L'aménagement des façades des quais représente un enjeu pour la conception, car il impacte la perception de l'espace de la station. Deux modèles de façade des quais coexistent. Par exemple, à la station Gare de Lyon à Paris, elles sont d'une hauteur moyenne et ne referment pas complètement l'espace. L'avantage de ce concept se trouve dans la préservation d'une perception d'ouverture, car il minimalise l'effet de barrière induite par la séparation de l'espace et la longitudinalité du dispositif. L'autre concept, à la station Stockholm City, consiste en une fermeture totale du tube de transport en isolant complètement la partie du quai par rapport aux voies du métro (Illustration 1.16). En principe, les opérateurs préfèrent cette deuxième solution, car elles plus avantageuse du point de vue de la sécurité[56].

[54] Cette voie navette avait une longueur de 770m, elle assurait la liaison entre les lignes 3 bis et 7 bis. Les tests ont été effectués avec une rame MP 51 pneumatique. A cette époque, il s'agissait d'un nouveau système, exporté par la suite à Montréal et à Mexico.
[55] Après plusieurs périodes de tests, la RATP exploite depuis 2013 la ligne 1 en mode automatique intégral.
[56] Empêche les jets des objets.



Illustration 1. 16. Les façades des quais : à gauche, la station de métro Gare de Lyon à Paris (2016) ; à droite, la station Stockholm City (2019). Source : réalisation de l'auteur.

Les correspondances et le terminus

Comme vu précédemment, les stations jouent un rôle crucial dans le cas des correspondances. Leur aménagement doit faciliter l'interconnexion entre les différentes lignes du ou des réseau(x). Les cheminements directionnels s'articulent principalement via des halls et des couloirs de distribution. Dans certains cas, des espaces d'attente y sont aménagés. Une signalétique spécifique facilite l'orientation dans l'espace ainsi que la recherche de la direction souhaitée, comme le montre l'Illustration 1.17. Parfois, une revalidation du billet est demandée lors du changement de lignes ou de mode de transport.



Illustration 1. 17. A gauche : la signalétique des correspondances et la ligne de contrôle à la station 7th St/Metro Ctr à Los Angeles). A droite : Union Station Los Angeles. Photos de l'auteur (2019). Source : Visite du Design & Culture Committee de l'UITP, hôte Maya Emsden, the Los Angeles County Metropolitan Transportation Authority.

Par rapport à la notion de terminus, celle-ci se réfère aux deux extrémités d'une ligne d'un réseau où le voyage débute, ou se termine. Il se présente sous la forme d'une station dite *terminus*. Dans le cas où l'usager souhaite continuer son déplacement, il s'agit donc d'une *rupture de charge* imposée avec un autre mode de transport. Dès lors, l'aménagement des stations terminus doit assurer le lien vers des correspondances.

Espaces techniques

Il n'est pas nécessaire de souligner que la station de métro est tributaire de nombreux aspects techniques. La sécurité, aussi bien opérationnelle que d'exploitation de l'espace, y joue un rôle prépondérant ; c'est la raison pour laquelle une partie importante de l'espace de la station est réservée aux installations techniques. Invisibles aux yeux des voyageurs, elles occupent d'importants volumes et sont soumises à des règlements et à des normes très strictes. Engagées dans une évolution permanente, les techniques doivent se tenir à jour, ce qui impose une surveillance accrue. Les locaux techniques sont séparés de manière sécurisée de la partie publique de la station et doivent être accessibles vingt-quatre heures sur vingt-quatre et sept jours sur sept pour que la maintenance puisse être assurée. À ces contraintes s'ajoutent les éléments de sécurité des usagers, et l'entretien des espaces de la station.

3.4 Espace aménagé, espace perçu, espace représenté et espace vécu

Dans une approche spatiale des pôles d'échanges, Philippe Menerault et Vaclav Stransky distinguent deux ordres principaux. Le premier, l'ordre « formel », porte sur des caractéristiques plutôt physiques d'un espace. Nous le retrouvons notamment dans l'équipement technique du réseau, dans la forme structurelle du bâti et de son aménagement, comme sa dimension, sa géométrie, sa topologie, etc. Le second, l'ordre « informel », concerne les éléments qui singularisent un espace, tel que la fonction, le traitement des parois, la lumière, etc. Ces deux ordres sont interdépendants et se trouvent à la base de quatre acceptions de conception, à savoir l'espace *aménagé*, l'espace *perçu*, l'espace *représenté* et l'espace *vécu* des pôles d'échanges (Dir. Menerault, 2006; Stransky, 2006). Nous allons essayer de les comprendre plus en détail, tout en sachant que leur forte interdépendance invite d'avoir, à tout moment, un regard transversal.

Espace aménagé

Selon différentes sources, « aménager » signifie organiser et structurer l'espace d'un lieu en vue d'un usage précis ; dans notre cas, il s'agit de l'exploitation d'un service ou d'une activité, publique ou privée. L'espace aménagé repose donc sur la réalisation d'un concept en tant que résultat d'une action volontaire. Il renvoie principalement à des considérations physiques, mais ses composantes peuvent être aussi bien d'ordre informel ou d'ordre formel. Ce sont en effet des caractéristiques qui permettent à une station de métro de fonctionner ou d'effectuer les différentes liaisons directes et indirectes. Le rapport que la station entretient avec son environnement passe par les interconnexions, par sa situation en ville (au centre, périphérie, etc.), mais aussi par sa forme (dimensions, géométrie, topologie), par sa matérialité et autres, afin d'assurer la continuité du cheminement lors d'un déplacement (Dir. Menerault, 2006; Stransky, 2006). En d'autres termes, il s'agit d'une forme architecturale, qui selon Alain Borie, Pierre Micheloni et Pierre Pinon, cherche de « l'équilibre entre la structuration de l'espace et celle de la matière » (Borie et al., 1978). Dans une démarche purement fonctionnaliste, c'est la forme architecturale, donc physique, qui a été longtemps privilégiée comme une réponse adéquate au programme du projet. Dans le cas des stations de

métro, cette forme est dépendante des techniques et de la composition que nous venons de voir ci-avant. Toutefois, Christopher Alexander nous rappelle que la question de la forme n'a pas de sens si elle n'est pas en adéquation avec son contexte (Alexander, 1964). Sachant que la station est un espace plutôt enfermé dans une enveloppe située dans le sous-sol de la ville, la connexité, c'est-à-dire la multimodalité, l'organisation et l'agencement (pour assurer l'accessibilité universelle) de ses équipements (confort, sécurité, etc.) et de ses services et activités par rapport à son contexte gagnent en importance.

En fait, en tant que support physique, l'espace aménagé repose sur quatre autres composantes spatiales. Premièrement, celles qui se veulent informelles, telles que les services et les fonctions, la matérialité, la lumière, etc. Ensuite, celles qu'on qualifie de formelles : les composantes dimensionnelles (distance, taille, échelle, densité, etc.), les composantes géométriques (démarcations, différentes formes de la trame parcellaire, ou du plan et du volume intérieur, etc.) et les composantes topologiques (planéité, continuité ou coupure, intérieur ou extérieur, etc.) (Dir. Menerault, 2006; Stransky, 2006). Dans la réalité, toutes ces composantes sont transversales, car leur combinaison influence de manière significative la lecture des autres acceptions de conception, à savoir l'espace perçu, l'espace représenté et l'espace vécu.

Espace perçu

L'espace de la station ne peut être réduit à sa dimension physique. Les espaces des stations sont des lieux authentiques, dont la perception, comme le dit Martin Heidegger, se présente comme « une cause et conséquence de nos actions », inséparable de l'usage et de l'expérience vécue. Nous avons vu grâce à Stransky et Menerault que la spatialité de la station repose sur des composants aussi bien formels (abordés ci-avant) qu'informels. Ces derniers renvoient à différentes acceptions : « l'espace perçu (tel qu'il nous est révélé par nos sens), l'espace représenté (tel que nous l'interprétons) et l' »espace vécu (tel que nous nous l'approprions) », ceci toujours en interdépendance avec l'espace aménagé, notion déjà abordée préalablement (Dir. Menerault, 2006; Stransky, 2006).

Dans cet ordre d'idées, Marc Crunelle explique que « nos récepteurs captent les ondes sonores, visuelles, vibrations, thermiques, etc., et transmettent, via les cellules nerveuses, une très grande quantité d'informations au cerveau, qui, après l'intégration successive, construit une image du milieu dans lequel il se trouve. Ceci est la perception. » (Crunelle, 1996). En se déplaçant, l'usager se trouve en mouvement et découvre la station par séquences spatiales. Le scénario du cheminement d'approche, d'entrée, de circulation et d'embarquement tel que le montre l'Illustration 1.18 (Ching, 2007), même s'il est prédéterminé, permet d'établir des relations entre l'usager et l'espace au travers des espaces parcourus.



Illustration 1. 18. Les séquences d'une scénographie d'un cheminement. Source : (Ching, 2007).

Ainsi, la structuration et la matérialité des espaces, des parois, des couleurs, des ouvertures, des objets, mais aussi la lumière, définissent l'ambiance spatiale qui interagit avec la perception de l'usager.

Si la forme physique permet d'établir une composition structurelle, la conception de l'ambiance cherche à retrouver les qualités intrinsèques de l'espace tant du point de vue architectural que de la connotation perceptive des représentations. Bernadette Mérenne-Schoumaker rappelle que « toute démarche humaine repose sur des représentations, c'est-à-dire des images de la réalité. Celle-ci ne peut jamais être atteinte directement et sa saisie est toujours partielle. Elle dépend à la fois de l'objet perçu et de celui qui le perçoit, de ce qu'il est, de son idéologie, de son environnement, c'est-à-dire de ses valeurs » (Mérenne-Schoumaker, 2002). La perception et la valorisation sociale de l'espace sont donc à leur tour dépendante de la nature de ces liens, des échelles, des usages, des ambiances, etc.

Ambiances

C'est de manière subtile que l'ambiance influence les perceptions et les représentations des pratiques quotidiennes de l'usager. Elle est constituée des conditions et des propriétés qui mobilisent les représentations cognitives, les images et les relations sensibles. Selon R. Koolhaas, l'image est l'illustration d'une mise en scène qui « donne l'impression que tous les évènements peuvent s'y passer, pas de bâtiment, mais la vie à l'intérieur du bâtiment » (Boissière & Lyon, 1986; Dir. Maheu, 1986). Ewing & Clemente utilisent la notion d'imagibilité de Kevin Lynch comme l'élément de la perception de l'espace. Les espaces des stations dotés de cette qualité sont caractérisés par des éléments facilement identifiables et originaux mais aussi par une disposition spécifique, une mise en scène qui repose sur les couleurs, la lumière, etc. Ce sont des éléments qui composent une identité forte, qui attirent l'attention et peuvent créer de solides impressions chez les usagers en construisant des « cartes mentales » (Ewing & Clemente, 2013). Enfin, pour Cullen, l'imagibilité pose aussi la question du sens comme facteur de cohésion de l'espace (Cullen, 1961). Les stations de métro caractérisées par une forte *imagibilité* sont reconnaissables, et font partie de la *mémoire collective* en tant que « l'inconscience collective » (Jung, 1983) des rapports sociaux en ville.

À cet égard, Hégron et Torgue soulignent la dualité « objectif/subjectif » de la signification des ambiances : d'une part les dispositifs physiques et d'autre part « l'atmosphère matérielle et morale qui environne un lieu, une personne ». L'interaction est engagée entre la personne et la forme construite, comme le montre la Figure 1.22. L'usage du lieu influence l'observation et le jugement personnel et interagit avec des phénomènes physiques, tels que la lumière, le son, les vibrations, la chaleur, le vent, etc., avec l'environnement construit, et des perceptions en relation avec des usages (Hégron & Torgue, 2010).

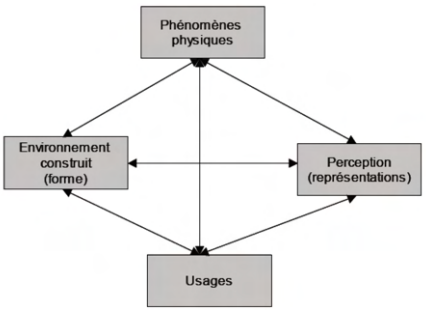


Figure 1. 22. Présentation des éléments constitutifs de l'ambiance. Source : (Hégron & Torgue, 2010).

L'éclairage apporté par Pascal Amphoux permet de constater deux pratiques dans l'approche de la création des ambiances. Dans la première, la plus pragmatique, les concepteurs tentent de « maitriser les ambiances » afin d'objectiver certains choix par le recours à différentes techniques, simulations et mesurages dans le but de trouver une caractérisation propre. Dans la deuxième, en plus de cette approche d'objectivation, ils recherchent la dimension sensible qui concerne l'expression du ou des sens (Amphoux, 2007; Amphoux, Thibaud, & Chelkoff, 2004; Capron & Haschar-Noe, 2007).

En prenant en compte les difficultés pour saisir les perceptions des usagers, des enquêtes et observations réalisées sur le terrain ont permis aux chercheurs du laboratoire CRESSON[57] de mettre en place différentes méthodologies qui permettent de mobiliser les représentations (Amphoux, 2007; Augoyard, 1979; M. Grosjean & Thibaud, 2001). Celles-ci reposent sur le principe de récurrence, qui suppose le retour sur des images recueillies ainsi que la réalisation de tests des différentes représentations du sujet. La démarche doit couvrir les trois champs « incommensurables : la fonction, le social et le sensible » (Amphoux, 2007).

En outre, l'ambiance d'une station est à chercher dans un concept cohérent qui permet de concilier le mesurable (la distance, la topologie, l'éclairage, le bruit, la pollution, etc.) avec l'incommensurable (la fonction, le social, la lumière, le confort, la sécurité, l'esthétique, etc.), ceci, en dépassant la simple observation et en incluant le récit du vécu des usagers.

Lumière

Non seulement qu'elle fait partie intégrante des ambiances, la lumière conditionne la viabilité et l'usage de l'espace souterrain des stations de métro. Sans lumière, ces espaces seraient inexploitables. Du point de vue technique, le calcul de l'éclairement de base (Illustration 1.19) correspond à « la mesure du flux lumineux sur une surface donnée », (Fernandez, 2012). D'autres paramètres rentrent également en jeu, tels que la forme, le volume, la réflexion lumineuse des matériaux utilisés, les différents équipements, etc.

[57] Le Centre de Recherche sur l'Espace Sonore et l'environnement urbain (CRESSON) est l'équipe grenobloise du laboratoire AAU (Ambiances Architectures Urbanités).

Habituellement, dans une station de métro, la qualité de l'éclairement est déterminée par un nombre de lux standardisé afin de garantir le bon fonctionnement et la sécurité de la station.

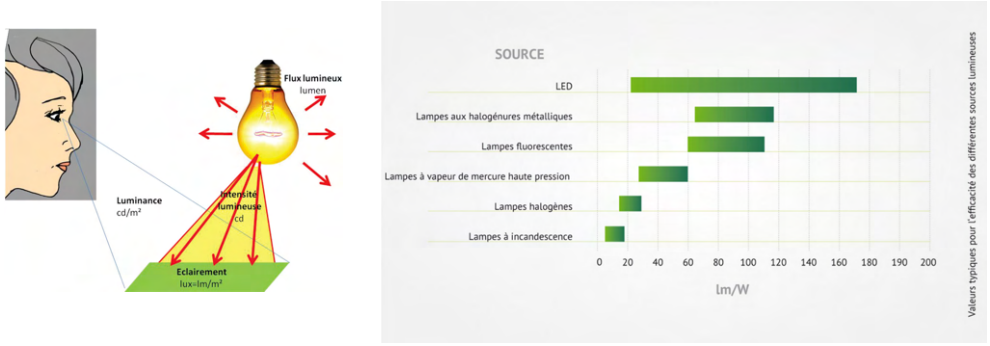


Illustration 1. 19. À gauche : quatre grandeurs photométriques de base. Source : (Fernandez, 2012). *A droite : valeurs typiques pour l'efficacité des différentes sources lumineuses., 2017.* Source : Bertrand Deroisy, BBRI.

Cependant, du point de vue de la perception, la lumière représente beaucoup plus qu'un simple calcul d'éclairage. Habitué à la lumière du jour, l'usager enregistre notamment la qualité, la température, la couleur ainsi que l'intensité de la lumière dans un environnement spécifique (Eugène, 2011). L'effet biologique de la lumière peut stimuler ou détendre, voire soutenir le rythme circadien. La lumière touche à la perception émotionnelle d'ambiances créées par un concept accueillant, reconnaissable par son originalité ; elle vient en soutien à l'art et à l'architecture du lieu. En ce sens, André Peny souligne que « l'analyse sensible de l'espace lumineux, c'est-à-dire les caractéristiques de l'éclairage (source, mise en œuvre, luminance…) et leurs effets pragmatiques (confort, éblouissement, rendu de couleur, effet de profondeur…) a montré la nécessité de réintroduire des principes de modulation de la lumière dans l'espace et dans le temps, de hiérarchiser les signes à identifier, de restaurer le lien entre architecture et lumière, de créer des éclairages spécifiques à des situations, des lieux ou des équipements » (Peny, 1992). Par le fait de son influence sur la lecture de l'espace, de sa matérialité et par conséquent de l'identité du lieu, la lumière est considérée comme un des éléments constitutifs de la formation d'ambiances.

Même si elle est plutôt rare dans les stations de métro s, la lumière du jour apporte un grand avantage pour ces espaces souterrains avides de lumière naturelle. Non seulement elle permet de créer un lien visuel ou lumineux entre les deux espaces, à savoir sur et sous terre, elle constitue aussi un élément conceptuel d'ambiances qui impacte le caractère de l'espace de la station et de ses environs. L'introduction de la lumière naturelle dans l'espace de la station a un double bénéfice : d'une part, elle correspond mieux à la physiologie de l'humain, et d'autre part, elle permet de réaliser des économies en consommation d'énergie et de réduire l'émission de gaz à effet de serre (M. Bodart, 2007, 2017; Dir. Compagnon & Scartezzini, 1994). Pour bien faire, il faudrait aller au-delà de la simple réglementation (comme la norme NBN EN 12464), car la meilleure exigence pour les stations de métro est d'obtenir une qualité de lumière artificielle égale à celle du jour. Ajoutons que les effets sont bidirectionnels car, durant la nuit, la lumière de la station se reflète sur les environs et contribue ainsi à la création d'ambiances sur l'espace urbain de la surface.

Espace représenté

Nous avons vu que l'espace représenté est intimement lié à l'espace perçu grâce à l'image, les ambiances et les pratiques d'usage d'un lieu. Or la mémoire individuelle comme la mémoire collective se construisent à partir des images, des symboles qui caractérisent un lieu (Augé, 1992; Lynch, 1960, 1995). Tous les éléments d'une composition, aussi bien d'ordre formel qu'informel, participent à la construction des images de représentation. Cependant, dans une ville, ces images sont souvent fragmentées et recomposées. Leur sens peut aussi bien se détacher des propriétés physiques et des pratiques que d'en faire partie intégrante. Les interprétations sont souvent subjectives, en fonction des cultures, des mentalités, des psychologies, ou des expériences individuelles. À leur tour dépendantes des pratiques, elles sont associées par Alain Corbin à la « dramaturgie des sentiments » (Corbin, 2010) dans la construction des paysages. Dans une approche évolutive, cette dernière est vue comme un processus qui se réalise avec le temps grâce à l'appropriation des espaces par les usagers, contribuant ainsi à la création d'une identité.

Dans une approche conceptuelle d'un espace représenté, il est possible, selon Alain Roger, d'intervenir de deux manières afin de retrouver les connotations de sens (esthétique, thématique, etc.) souhaitées : soit *in visu*, ce qui influence le regard porté, soit *in situ*, ce qui transforme l'objet même. L'interprétation symbolique et métaphorique des espaces de circulation porte en soi une dimension non seulement culturelle mais aussi temporelle. Par exemple, dans un discours rationnel, Camillo Sitte voit ces espaces de circulation dans la mise en scène esthétique des places d'une ville de manière à favoriser les échanges et les relations entre le citoyen et la ville. Selon lui, la multiplication des tableaux de représentation correspond à la qualité artistique et paysagère d'un lieu (Sitte, 1996). Pour sa part, Charles Buls, dans son ouvrage *Esthétique des villes,* réinterprète ce discours en soulignant l'importance de la rue dont l'esthétique est souvent négligée. Il invite à une approche plus adaptée et appropriée au lieu.

Par ailleurs, l'insertion des stations de métro dans un espace souterrain de nature hostile, désolidarisé de la vie en surface, pose question sur les ambiances du point de vue des différentes représentations de l'espace. Afin d'humaniser ces espaces froids et impersonnels et en même temps d'améliorer l'image des transports publics souterrains, le recours à l'expression artistique est devenu une pratique courante dans de nombreux réseaux de métro du monde. Les parois des longs couloirs souterrains et des quais offrent aux artistes un support idéal pour la réalisation d'œuvres d'art singulières, mises en évidence par la lumière qui vient en amont. Ces œuvres portent en elles une symbolique toute particulière, comme la reconnaissance socio-culturelle de l'espace représenté, indissociable de la création identitaire de la station.

Enfin, la conception de l'espace représenté concerne aussi les éléments qui rendent la station unique, reconnaissable et mémorable. Kevin Lynch souligne le rôle de la scénographie qui, en captant l'attention, sollicite les émotions et facilite la mémorisation du vécu et la construction des schémas favorables à l'identification et à l'orientation en ville ; ces points de repère sont une des composantes de l'imagibilité (Ewing & Clemente, 2013; Lynch, 1960).

Kevin Lynch invite également à un jugement de valeur en s'intéressant au ressenti de l'individu par rapport au confort, à la sécurité, à la lisibilité de l'espace. Un lieu lisible, agréable, confortable, dans le sens d'ergonomique, et bien entretenu, procure un sentiment d'aisance et des émotions positives ; au contraire, certains types de couleurs, une lumière inadaptée, des nuisances sonores, la vétusté, le manque de propreté, des espaces serrés, des coins obscurs, etc. peuvent susciter une impression d'inconfort, d'oppression, et même de panique, ou d'autres sentiments négatifs par rapport à l'espace concerné.

Scénographie par les œuvres d'art

L'idée d'investir par des œuvres d'art l'espace souterrain du métro a été introduite au début du XXe siècle par Frank Pick, administrateur de transport et grand mécène des arts en Grande-Bretagne. Soucieux de la problématique d'un « railway amongst the sewers »[58], il a joué un rôle important dans l'introduction de l'art et de l'architecture dans de nombreuses stations londoniennes. Influencé par les idées d'*Arts and Crafts*[59], il est convaincu que le design permet de dépasser les incommodités techniques[60] et invite à la recherche de la cohérence entre la forme et la fonction (Taylor-Hochberg, 2017). Depuis lors, de nombreuses œuvres d'art réalisées par des artistes de grand renom trouvent leur place dans les espaces des stations de métro à travers le monde. Ici, ce sont des interventions locales ou ponctuelles, là, les œuvres se présentent de manière plus ou moins étendue, allant parfois jusqu'à une intégration totale où les limites entre l'art et l'architecture se trouvent effacées. Par exemple, les stations du métro de Stockholm sont devenues célèbres par l'intégration architecturale et artistique caractérisée par une polychromie originale, comme le montre l'Illustration 1.20.

Même si dans certains cas, l'art renvoie à lui-même, sa présence participe à la création de l'ambiance. En utilisant un langage universel, les œuvres interpellent l'usager, établissent une communication visuelle avec lui et contribuent à l'« attraper un moment dans le temps »[61] lors de ses déplacements. Les murs des couloirs, considérés comme les rues intérieures des villes, par exemple à Montréal et à Toronto, assument le rôle de façades de la ville souterraine où l'expression artistique apporte un certain sens et contribue à construire leur identité. Et pourtant, selon Marianne Ström, « l'œuvre d'art ne tient pas la place du "décor ", du « "finish ", elle n'est ni "agrément ", ni "sparadrap ", ni "lifting ". Ni soumise ni assimilée, elle s'inscrit dans une articulation de rapport d'éléments compatibles dans un ensemble qui, susceptible de changements, se définit par l'adaptabilité des parties qui le composent et par

[58] Traduction libre : « un chemin de fer entre les égouts ».
[59] Le mouvement Arts and Crafts, littéralement « Arts et artisanats », est un mouvement artistique réformateur dans les domaines de l'architecture, des arts décoratifs, de la peinture et de la sculpture. Né en Angleterre dans les années 1860, il s'est développé durant les années 1880 à 1910, à la fin de l'époque victorienne. Il peut être considéré comme l'initiateur du Modern style, concurrent anglo-saxon de l'Art nouveau français et belge (Henry Van de Velde et Victor Horta). Cf. Wikiedia. 2021.
[60] Frank Pick "envisioned good design as essential to civic responsibility and commercial success, and he sought to make the expanding transit network not just efficient and accessible but also aspirational — an environment that would add dignity and delight to the quotidian commute. As historian Oliver Green writes, Pick "was attracted to the idea that moral and civic harmony could be achieved through integrating art and design with everyday life" (Taylor-Hochberg, 2017).
[61] L'artiste Pieter Vermeersch, dans le cadre de la réalisation de l'œuvre d'art à la station Schuman à Bruxelles (voir la Partie III).

des données extérieures qui agissent sur lui.» (Ström, 1994). Si elles sont censées évoluer au même titre que leur environnement direct et indirect, force est d'admettre que dans la pratique leur intégration ou leur adaptation n'est pas toujours évidente. Forcément, les œuvres devront résister aux aléas de la vie souterraine du métro. Leur matérialité se caractérise par une solidité qui résiste aussi bien à l'usure du temps qu'aux différents types d'agression, mais demande aussi une maintenance régulière.



Illustration 1. 20. L'art dans les stations du métro de Stockholm. A gauche : station Stadion. Artistes : Åke Pallarp & Enno Hallek, 1973. A droite : station T-Centralen. Artiste : Per Olof Ultvedt, 1975. Photos : Réalisation de l'auteur, 2016.

L'autre démarche assez délicate concerne la sélection des œuvres d'art, aussi bien pérennes qu'éphémères, car le choix de l'artiste est souvent lié aux perceptions subjectives en réponse à une thématique bien choisie. En principe, pour s'assurer de la qualité artistique, l'opérateur s'entoure d'un conseil qui réunit les divers experts en art public. D'autre part, tenu à rester apolitique et en même temps à garantir l'égalité du traitement de tous dans les espaces des transports collectifs, l'opérateur se trouve dans une position qui ne lui permet pas d'ouvrir la porte à une liberté totale de l'expression artistique dans le vrai sens du terme. De ce fait, les thèmes considérés comme sensibles, avec des connotations racistes, homophobes, sexistes ou politiques sont traités avec grande prudence, ou même proscrits.

La dimension culturelle de l'espace public des stations de métro ne se limite pas uniquement aux œuvres d'art, elle intègre également l'exposition de différentes œuvres archéologiques, historiques, et/ou muséales. Différentes activités, telles que des expositions temporaires, des performances, ainsi que des concerts sont organisés occasionnellement par des associations culturelles. L'objectif est de faciliter l'appropriation de l'espace de la station par les usagers. À cela s'ajoutent d'autres types d'activités en lien avec des écoles ou des associations à caractère social qui organisent des campagnes de sensibilisation de la population à l'usage du transport public. En plus de ces activités produites par l'opérateur du transport et mises à la disposition de l'usager, les stations de métro sont souvent convoitées par des animateurs sans revenu fixe avec plus ou moins de succès. Ils s'y invitent spontanément, mais leur présence est souvent considérée comme non désirable et, dans certains cas, crée de la tension avec les opérateurs de transport. Ces derniers cherchent à

trouver des accords avec eux afin d'officialiser leur présence dans les stations, comme c'est le cas, par exemple, à Londres et à Vienne.

L'investissement culturel sous ses différentes formes offre à un grand nombre d'artistes la possibilité de s'exprimer en affichant leur singularité et, en même temps, permet de valoriser l'espace des stations de métro. Toutefois, leur intégration reste généralement limitée et est conditionnée avant tout par des priorités techniques.

Espace vécu

Dans les années '70, Armand Frémont attire l'attention sur le concept de « l'espace de vie », vu comme un espace d'« interrelations spatiales » et un espace vécu ; en amont de l'espace social, cet espace de vie reflète les valeurs subjectives qui « s'attachent aux lieux et qui unissent les hommes à ceux-ci par les liens matériels » (Frémont, 1976). Cette définition assez abstraite rappelle, selon Philippe Menerault et Vaclav Stransky, la notion d'appropriation d'un lieu par les usagers au sens large du terme. Dans une station de métro, il s'agit en effet non seulement des voyageurs, mais aussi des habitants, des citoyens, des visiteurs, des travailleurs, des commerçants, etc. La manière dont les composants de l'ordre formel et de l'ordre informel sont agencés peut d'ailleurs favoriser ou pas, ou en tout cas conditionner, les rencontres et les échanges entre différents types d'individus. Par exemple, l'installation de la ligne de validation des billets permet de distinguer les voyageurs des autres usagers. D'autre part, la présence de SDF dans la station peut favoriser des agrégats, c'est-à-dire la formation de groupes, en certains endroits, afin d'être le plus loin possible des SDF ; ce cas de figure conduit à un usage détourné de l'espace (Dir. Menerault, 2006; Stransky, 2006). À cela s'ajoute le problème de l'insécurité, car les endroits peu fréquentés sont considérés comme insécurisant (voleurs à la tire, harcèlement verbal ou physique, etc.)[62]. Cette situation est encore davantage accentuée pendant les heures nocturnes, raison pour laquelle certains usagers évitent l'usage du métro pendant la nuit. Tout cela rappelle la vulnérabilité de l'espace souterrain et invite les responsables à la vigilance afin de protéger les usagers, surtout ceux considérés comme plus faibles physiquement, tels que les personnes âgées, les PMR, les femmes, les enfants, etc. Voilà pourquoi de nombreux opérateurs de réseaux réalisent des études spécifiques afin de rendre l'espace suffisamment sécurisant et permettre son usage à tous.

Une des conditions pour s'approprier un espace est de pouvoir s'y orienter. Pour faciliter l'orientation, l'opérateur met en place une signalétique spécifique, dont l'approche est développée plus en détail ci-après.

Enfin, dans une station de métro, l'appropriation de son espace et ainsi sa fréquentation sont à leur tour dépendantes de l'accessibilité universelle (qui doit permettre l'accès à tous) et de la diversité des services et des activités qui y sont offerts, afin de retrouver une certaine convivialité. Cela revient à dire que l'aménagement, la perception et la représentation positive de l'espace favorisent les interactions entre les usagers qui fréquentent le lieu (pas seulement

[62] Il en va de même pour la sécurité face aux incendies ; ce problème fait l'objet d'études spécifiques de protection et d'évacuation.

les voyageurs) et dont la présence contribue au sentiment de sécurité. Ce sentiment est accentué par la présence des agents et des travailleurs[63] de l'opérateur. La problématique de la sécurité urbaine mérite d'ailleurs d'être examinée par une étude sociale et anthropologique spécifique.

Orientation naturelle et le wayfinding

Dans un espace, nous devons pouvoir nous orienter. Une personne doit y avoir la possibilité de « saisir où elle se trouve et de connaître sa relation entre cet endroit et les autres points de l'espace », donc des éléments de référence, des repères[64]. Comme le dit Psathas, ces éléments peuvent être fixes ou mobiles par rapport à la personne qui cherche à s'orienter, qui elle-même peut être en situation fixe ou en mouvement (Boumoud, 2012; Psathas, 1976). Les chercheurs sont d'accord sur le fait que l'orientation spatiale est une des conditions du libre mouvement qui est à la base de la mobilité individuelle (Boumoud, 2012; Passini, Dupré, & Langlois, 1986).

L'espace de la station est concerné principalement par ces deux derniers types d'orientation. Afin de pouvoir s'orienter dans un espace où tout bouge, les aptitudes cognitives et mentales des usagers sont particulièrement sollicitées. Le degré de capacité et de compétence dans la reconnaissance du lieu et du cheminement dépend de l'âge, des expériences vécues, de la culture ou de l'appartenance sociale, ainsi que de l'état psychique, mental et émotionnel au moment du déplacement. Pour s'orienter dans un espace, l'usager s'engage dans le processus d'une cartographie cognitive qui repose sur trois niveaux de connaissances : avant tout, il doit prendre connaissance de la disposition spatiale de son cheminement par rapport à sa destination. Puis, il doit identifier et suivre l'avancement sur le trajet lors de son déplacement. Enfin, pour y parvenir, il doit comprendre les principes de l'organisation structurelle des différents composants de l'environnement dans lequel il se trouve, de son cheminement et de sa destination. « À chaque fois, l'individu doit faire un effort, en essayant de mémoriser chaque composant de l'environnement » (Rieser, Guth et Hill, 1982) (Boumoud, 2012) sur l'ensemble de son parcours.

La recherche de l'itinéraire ou du chemin, connue sous le terme anglo-saxon de *wayfinding*, représente « la capacité de se situer et de se localiser dans un espace, par rapport à un cadre de référence donné et le processus qui consiste à déterminer et à suivre un chemin ou un trajet entre une origine et une destination » (Boumoud, 2012) ; sa modélisation est présentée dans la Figure 1.23. Nous avons vu que l'aménagement physique du lieu, avec ses représentations et ses matérialités qui le caractérisent, influence la construction des cartes cognitives individuelles qui permettent à un individu de s'orienter pendant son déplacement.

Il faut reconnaître que se déplacer dans une station de métro n'est pas la chose la plus aisée, surtout pour les non-habitués. L'orientation naturelle se complexifie davantage[65] dans

[63] Certains bureaux et d'autres espaces de travail de l'opérateur du réseau sont situés en souterrain et sont donc accessibles par les stations de métro.
[64] Une personne qui ne parvient pas à se situer par rapport à l'espace dans lequel elle se trouve et ses points de référence est considérée comme une personne « désorientée ».
[65] La complexité dépend du nombre de choix à réaliser pour retrouver la direction souhaitée ou la sortie.

les grandes stations multimodales, que certains auteurs associent très justement à des mangroves ou à des labyrinthes souterrains (Mangin et al., 2016). Cette complexité met en lumière l'ambiguïté des conditions dans lesquelles s'opère cette activité d'orientation : elles peuvent soit faciliter, soit complexifier, voire rendre impossible l'orientation de l'usager. L'absence de lisibilité et/ou de visibilité des espaces, la présence de dénivellations infranchissables[66], de coins morts, d'endroits sombres, de reflet, de couleurs très contrastées, etc., peuvent désorienter l'usager et provoquer une situation de stress. Ces éléments deviennent des frontières, des obstacles à un bon usage de la station. En d'autres termes, la qualité de l'aménagement du lieu est l'une des conditions essentielles à l'orientation et au vécu des personnes en déplacement dans ce lieu.

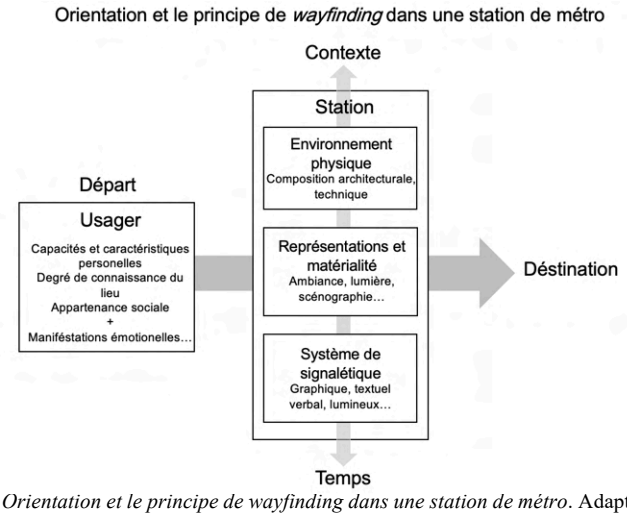


Figure 1. 23. Orientation et le principe de wayfinding dans une station de métro. Adaptation de l'auteur sur base de (Boumoud, 2012) et différentes sources.

Conscient de ce problème, l'opérateur du réseau introduit un dispositif spécifique de signalétique qui a pour but de faciliter l'orientation de voyageur, et ceci aussi bien autour de la station que dans la station même. Ce dispositif doit satisfaire à plusieurs objectifs. D'abord, il doit contenir des informations utiles non seulement par rapport aux possibilités du ou des voyages accessibles par la ligne ou par des réseaux conjoints, mais aussi par rapport à l'offre des services et des activités présents dans la station. Ensuite, pour rendre compréhensible le paysage artificiel du réseau aussi bien en surface qu'en souterrain, ce dispositif est censé guider l'usager vers la direction souhaitée, et ceci, de l'espace public de la rue jusqu'à l'embarquement ou l'inverse. Il en va de même pour ce qui est des voies d'évacuation en cas d'incendie. En même temps, l'introduction de ce dispositif porte en soi une symbolique subtile mais importante : grâce à un graphisme original et à sa mise en scène, il permet à l'opérateur de signaler et de démontrer sa présence, son identité, sa territorialité. C'est la raison pour laquelle il arrive de rencontrer dans certaines gares multimodales plusieurs types de signalétiques, car elles appartiennent aux différents opérateurs qui exploitent les mêmes espaces. Cette configuration peut créer de la confusion chez certains usagers. En même temps,

[66] Ou partiellement franchissables, par exemple par un escalier ou un escalator, mais inaccessibles aux PMR.

le dispositif de signalétique rappelle aux usagers les règles de bonne conduite dans l'espace protégé de la station. Enfin, pour un opérateur, il constitue un des éléments stratégiques de l'organisation et de la gestion des flux dans l'espace de la station : il permet de hiérarchiser et de redistribuer les flux[67] en tenant compte de leur intensité, des modes de transport et de la disposition physique du lieu[68].

3.5 Typologie du point de vue de la station

Le point de vue du réseau nous a permis de dégager une typologie des stations par rapport au fonctionnement du réseau de métro. Le point de vue de la ville a permis d'apprécier son insertion territoriale. Maintenant, nous allons dresser une typologie des dispositions structurelles et fonctionnelles des stations qui relient le réseau à la ville (Leduc & Zastavni, 2019; Micic, 2019a). Pour rappel, en tant qu'interface, la configuration de la station doit articuler simultanément les deux logiques, à savoir celle de la ville et celle du réseau. Certains opérateurs favorisent un concept standardisé tandis que d'autres préfèrent adapter le concept aux sites traversés. Tout compte fait, dans la pratique, une multitude de réalités coexistent, chaque cas est particulier. En fonction des configurations spécifiques, les voies et donc les quais peuvent être disposés soit en dénivelé, soit superposés, soit en croisé et/ou être accouplés, comme nous avons vu préalablement.

La notion de profondeur

Avant de rentrer dans la typologie proprement dite, nous souhaitons aborder la notion de profondeur qui est un élément important, car elle détermine la longueur et la complexité du parcours du cheminement des usagers. Comme nous l'avons vu supra, pour aller vers l'espace souterrain, l'usager doit être motivé. Une déviation mineure facilitera sa prise de décision ; à l'opposé, un parcours complexe découragera l'usager à entreprendre le chemin, surtout pour les déplacements de proximité. Nous savons maintenant que cette notion interagit avec d'autres facteurs qui contribuent notamment au choix de l'itinéraire : l'ambiance, le confort, la sécurité, les services, les activités, etc.

Du point de vue de l'opérateur du réseau, installer la station en profondeur n'est pas spécialement recherché. Le concept de la station et a fortiori celui de la profondeur sont dépendants d'impératifs techniques, mais aussi de motifs rationnels, tels que les disponibilités d'aménagement en surface et en souterrain, les complexités d'aménagement, le confort, la sécurité et le budget, etc. Construire la station en souterrain peut s'avérer une solution avantageuse, car elle offre une certaine liberté dans l'organisation et la gestion aussi bien de l'exploitation de la station que du point de vue opérationnel du réseau.

Par rapport à la position du tube de transport en souterrain, nous avons distingué quatre niveaux de profondeur (Leduc & Zastavni, 2019; Micic, 2019a), déterminés notamment en fonction de la position des quais, comme suit :

[67] En favorisant par exemple certains accès ou voies de circulation par rapport à d'autres.
[68] Dans certaines situations (travaux, évènements, etc.), il est nécessaire d'organiser et de renseigner les cheminements des déviations temporaires.

- peu profonde : ≤ 9 m ; représentant environ ± 52 marches[69] ;
- mi- profonde : 9m < 19m, représentant ± 53 à 109 marches ;
- profonde : 19m < 35m, représentant ± 110 à 205 marches
- très profonde : > 35m, représentant plus de 206 marches.

Évidemment, plus on cherche de la profondeur, plus le cheminement d'usager se complexifie. D'autre part, l'espace entre le tube de transport et la surface peut également représenter une opportunité pour l'aménagement d'autres services et activités urbaines autres que le transport, ou tout simplement, pour l'intégration des différentes infrastructures techniques de la ville.

Le recours aux grandes profondeurs[70] est principalement dû à la nécessité de franchir de grands obstacles géomorphologiques, tels que la présence de cours d'eaux, de lacs, du roc, etc.[71]. Dans certains cas, le tube se trouve à plus de 100 mètres de profondeur[72], ce qui exige l'aménagement de dispositifs d'accès bien performants, et surtout, qui répondent à des exigences sécuritaires extrêmement élevées.

Typologie des dispositions structurelles

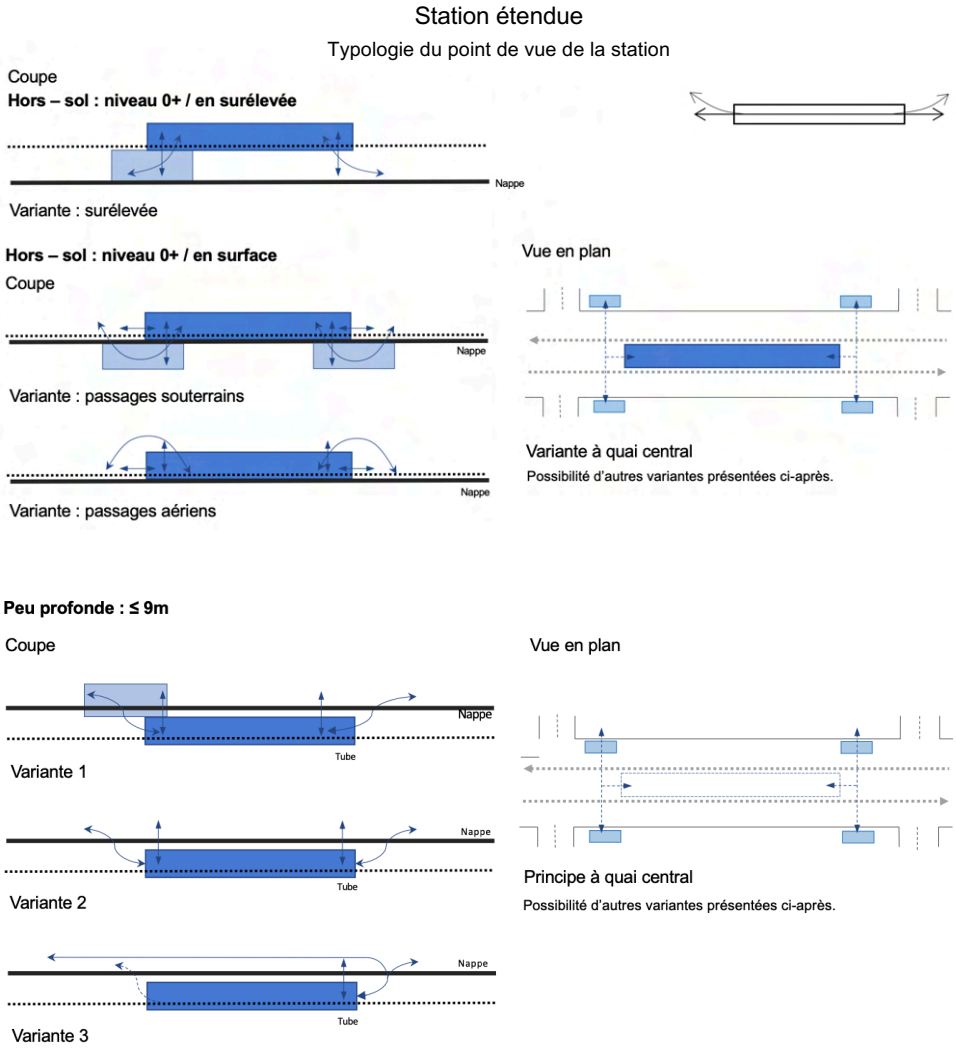
Sachant qu'une multitude de configurations caractérise les nombreuses stations de métro dans le monde, cet essai de typologie regroupe plusieurs familles d'éléments. Le choix du type est dépendant de plusieurs facteurs, tels que les conditions morphologiques et urbaines du contexte (la typologie du bâti et du tissu urbain, le sous-sol des bâtiments, etc.), la préexistence d'autres infrastructures souterraines (chemins de fer, réseau viaire, tunnels réservés aux transports, impétrants, etc.), évidemment les caractéristiques géologiques, et/ou l'organisation d'autres réseaux de transport collectifs et individuels. Par rapport aux dispositions structurelles, nous avons catégorisé trois types spécifiques de base, qui se présentent comme suit :

- **Station étendue** est un modèle qui organise l'espace autour de la forme longitudinale du tube de transport. Il dirige des flux aux extrémités des quais. Du point de vue territorial, cette configuration est intéressante car les accès sont situés dans la logique du cheminement en voirie. Dans la pratique, il est néanmoins possible de retrouver l'accès d'un seul côté, l'autre étant réservé à la sortie de secours. C'est une configuration moins avantageuse du point de vue de l'usager, car elle l'oblige à parcourir plus de 150 mètres dans un sens en surface puis, après la descente, de parcourir à nouveau presque la même distance par le souterrain pour retrouver le quai correspondant (Figure 1.24), ce qui est particulièrement handicapant pour les personnes moins valides. Les raisons de ce choix

[69] Hauteur de la marche de maximum 18 cm.
[70] Il en va ainsi du métro de Londres où la plus profonde station (Hampstead, à 55 m) a été aménagée sous la Tamise ; à Stockholm, un projet d'extension du réseau envisage de passer sous la pointe rocheuse d'un lac, avec une profondeur de plus de 100 m.
[71] A Barcelone, certaines stations de la ligne 9 se trouvent à 90m de profondeur.
[72] Les stations de très grande profondeur sont celles de Kiev (station Arsenalna à 105,5 m), de Saint-Pétersbourg (station Admiralteyskaya à 102 m) et de Pyongyang (station Puhung à 100 m).

sont à chercher dans le phasage de réalisation[73], dans l'impossibilité de la réalisation d'un autre accès permanent, ou elles sont tout simplement liées aux contraintes budgétaires. En fonction de la hauteur/profondeur que nous venons de déterminer ci-avant, nous distinguons quatre variantes de ce type (Figure 1.24), comme suit :

- hors sol : niveau surface et surélevé
- peu profonde : niveau ≤ 9m
- mi- profonde : niveau entre 9 ≤ 19m ;
- profonde : niveau entre 19 ≤35m
- très profonde : niveau > 35m



[73] La réalisation de deuxième accès prévue dans un temps ultérieur.

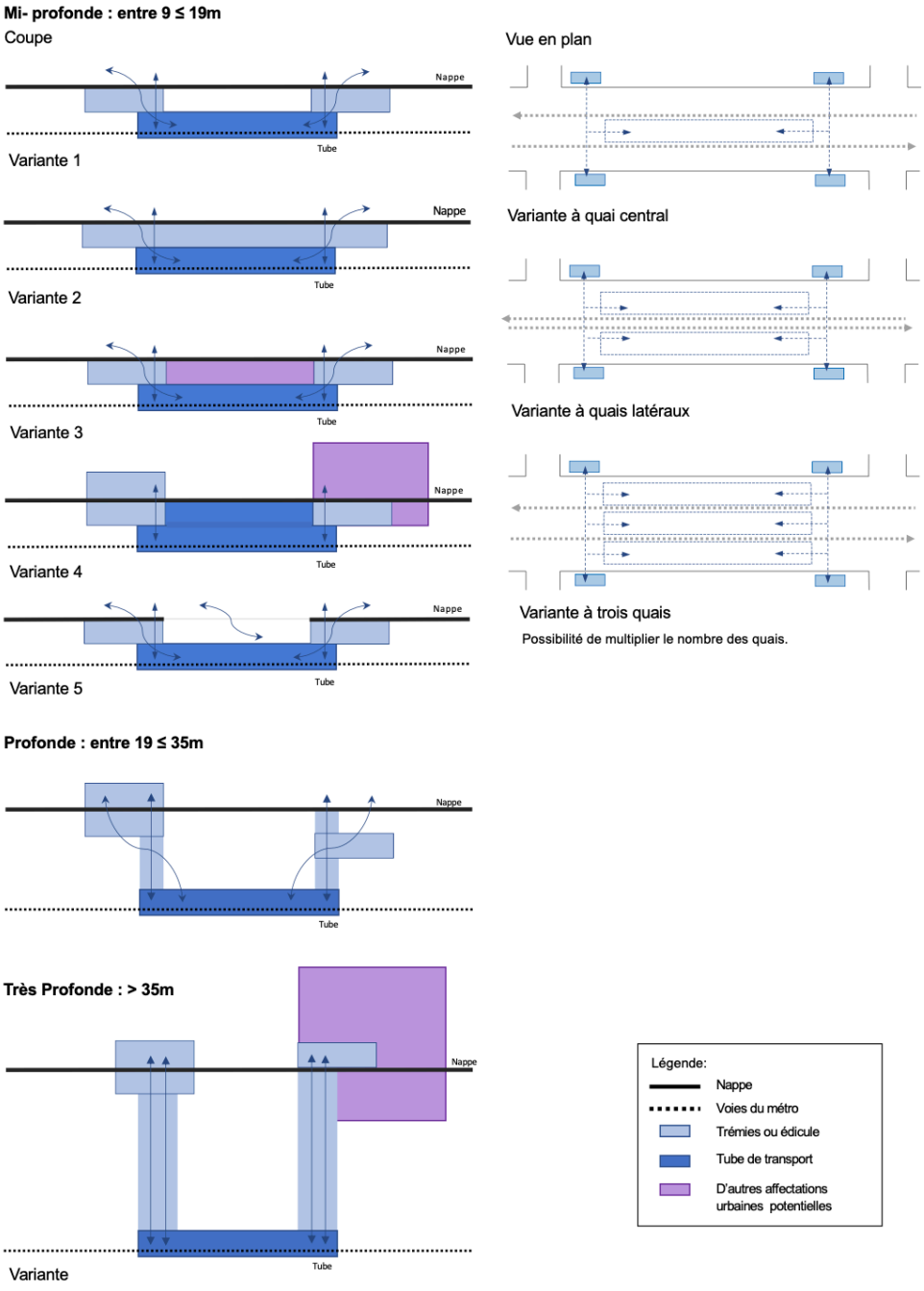


Figure 1. 24. Station « étendue » - typologie du point de vue de la station et ses déclinaisons. Différentes variantes. Réalisation de l'auteur sur base de (Leduc & Zastavni, 2019; Micic, 2019a) et de différentes sources.

- **Station compacte** - concentre l'ensemble des communications internes en un seul endroit, principalement dans la partie centrale, ce qui la rend plus compacte (Figure 1.25). Pour des raisons de sécurité, mais aussi pour pallier au sentiment d'oppression chez certains usagers, la réalisation des sorties de secours est requise. Ce type de station est plus économique, car son organisation ne contient qu'un seul hall de distribution. En ce qui concerne les déclinaisons par rapport à la profondeur, les principes de base sont les mêmes que dans le modèle de la station étendue.

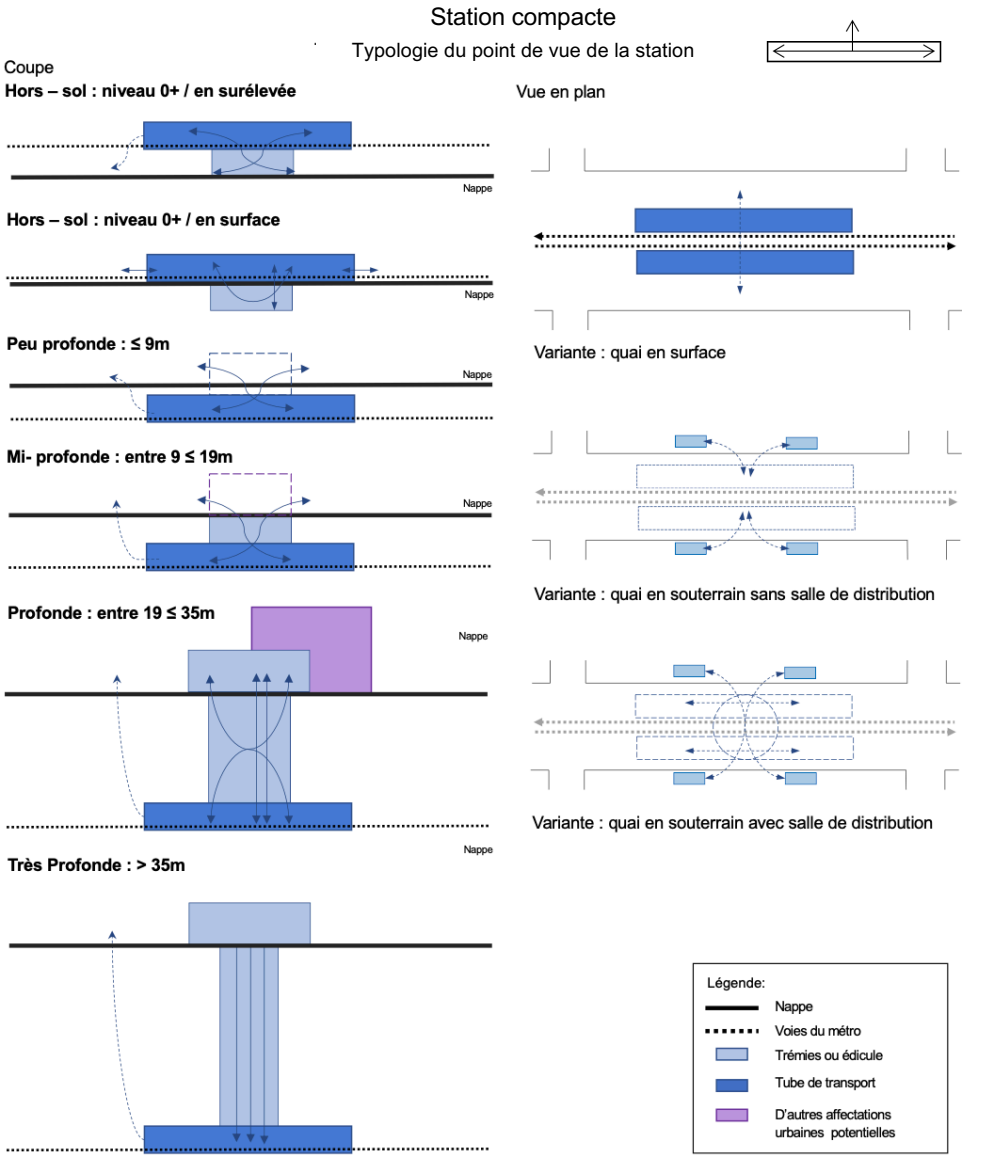


Figure 1. 25. Station compacte - typologie du point de vue de la station et ses déclinaisons. Différentes variantes. Réalisation de l'auteur sur base de (Leduc & Zastavni, 2019; Micic, 2019a) et de différentes sources.

- **Station composée** - consiste en une composition hybride de plusieurs cas de figure de deux premiers types. Deux variantes existent. Soit, les différents tubes sont interconnectés entre eux dans un seul volume, soit les différentes stations sont reliées entre elles par des couloirs de liaison, comme présenté dans la Figure 1.26. Dans tous les cas, il s'agit d'une volonté de rationaliser l'espace des infrastructures, telles que les couloirs de liaison, la salle de distribution, ou un encore un quai commun entre les voies de deux lignes.

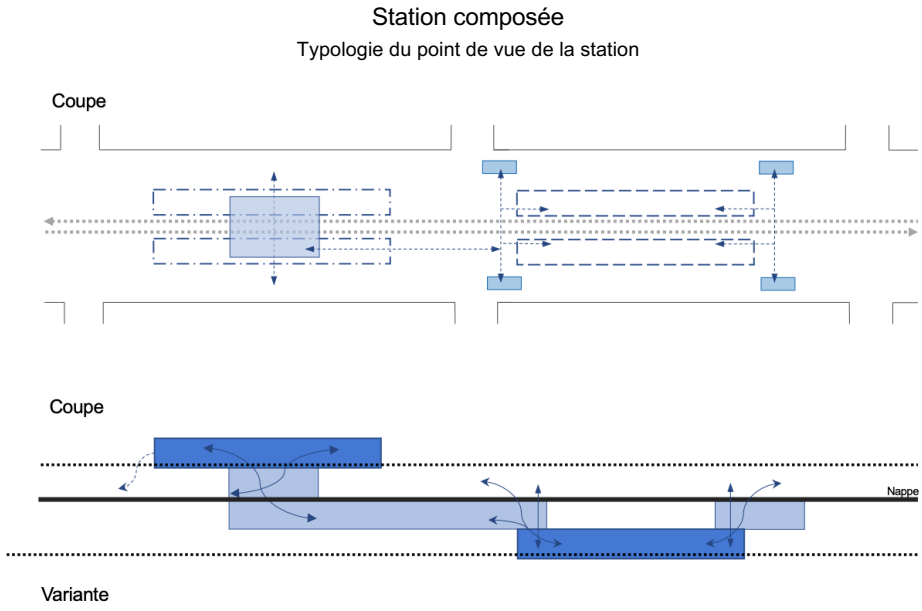


Figure 1. 26. Station composée - typologie du point de vue de la station. Variante. Réalisation de l'auteur sur base de (Leduc & Zastavni, 2019; Micic, 2019a) et de différentes sources.

Synthèse de la typologie des stations du point de vue de la station

Station		Formes des dispositions structurelles		
		En surface	**En souterrain**	**En surélevée**
Etendue Les dispositifs spécifiques d'accès aux extrémités des quais	**Hors sol 0+**	L'édicule ou l'auvent facilitent l'identification visuelle. Le tube de transport possible.	Le tube de transport peut être en souterrain.	Dans certains cas, l'édicule peut être surélevé (station aérienne). Idem pour le tube de transport.
		Accès à plain pied. L'aménagement du parvis. La signalétique appropriée.	Possibilité d'organisation de l'accès vers le quais en face. Les dispositifs d'accès et d'évacuation adaptés à tous.	Voirie potentiellement libérée. Les dispositifs spécifiques d'accès et d'évacuation adaptés à tous.
	Peu profonde ≤ 9m*	Accès via les trémies ouvertes ou couvertes, selon les cas. L'édicule et un parvis potentiellement possibles. Idem pour la création d'un atrium.	Le tube de transport à proximité de la surface est un avantage. L'Hall de distribution disponible selon les cas.	Peut être relié aux passages surélevés. Les dispositifs spécifiques d'accès et d'évacuation adaptés à tous.
		La voirie libérée pour d'autres types d'aménagement. Accès à plain pied. Nécessite le renforcement de la signalétique pour gagner en visibilité. L'accès à la maintenance.	Les dispositifs spécifiques d'accès aux extrémités des quais est un avantage pour la continuité du cheminement d'usagers. Les dispositifs d'accès et d'évacuation adaptés à tous.	
	Mi- profonde 9 ≤ 19m & Profonde 19 ≤ 35m	Accès via les trémies ouvertes ou couvertes, selon les cas. L'édicule et un parvis potentiellement possibles. Idem pour la création d'un atrium.	L'Hall de distribution se situe dans l'espace intermédiaire entre la nappe et la tube. Potentiel d'aménagement d'autres services et activités urbaines.	
		La voirie libérée pour d'autres types d'aménagement. Accès à plain pied. Nécessite le renforcement de la signalétique pour gagner en visibilité. L'accès à la maintenance.	Les dispositifs spécifiques d'accès et d'évacuation adaptés à tous.	
	Très profonde > 35m	Les dispositifs spécifiques d'accès aux extrémités des quais est un avantage pour le cheminement d'usagers.	Le tube situé en très grande profondeur . Potentiel d'aménagement d'autres services et activités urbaines.	
		La voirie libérée pour d'autres types d'aménagement. Accès à plain pied. Nécessite le renforcement de la signalétique pour gagner en visibilité. L'accès à la maintenance.	Les dispositifs spécifiques d'accès et d'évacuation adaptés à tous.	
Compacte La centralisation des accès vers la partie centrale de la station	**Toutes les profondeurs**	Accès via les trémies ouvertes ou couvertes, selon les cas. L'édicule et un parvis potentiellement possibles. Idem pour la création d'un atrium.	L'intérêt de couvrir les accès. Les voies de communication sont centralisées.	Potentiel d'aménagement en surélevé dans certains cas. Les dispositifs spécifiques d'accès et d'évacuation adaptés à tous.
		Accès à plain pied. Nécessite le renforcement de la signalétique pour gagner en visibilité. L'accès à la maintenance.	Dégagement en voirie pour circulation et l'aménagement urbain. Les dispositifs spécifiques d'accès et d'évacuation adaptés à tous.	Peut être relié aux passages surélevés.
Composée		Interconnexion ou hybridation de deux modèles principaux ou de leurs éléments.		

* Niveau fini indicatif des quais

Tableau 1. 4. Synthèse de la typologie des stations du point de vue de la station en fonction de la position du tube de transport. Réalisation de l'auteur sur base de (Leduc & Zastavni, 2019; Micic, 2019a) et de différentes sources.

Chapitre 4. Concepts directeurs du rapport mobilité-urbanisme

4.1 De la ville « reliante » à la ville intelligente

Dans une vision durable, l'homme ne peut agir seul. Sa force réside dans sa vie sociale, dans l'unification et le partage de l'intelligence, de la créativité, du savoir-faire, des ressources, etc. L'enjeu de la reliance[74] intègre la notion de déplacement et représente l'opportunité de faire vivre ou de créer des liens entre les individus (Bolle De Bal, 2003; Paquot & Younes, 2010). Dans un esprit de mouvement, le concept de la ville reliante se construit autour d'une structure unificatrice qui repose sur la mise en relation de la « diversité des ressources, des fonctions, des âges, des cultures » et de « l'intelligence collective de la ville » (Delannoy, 2018; Dir. Dagnies & de Borman, 2018). L'infrastructure y représente un nouvel écosystème créé à l'échelle humaine, où « la ville et l'économie n'y sont plus des problèmes à résoudre mais des outils de la régénération, des leviers majeurs pour l'action »[75]. Les exigences de durabilité sont complexes et demandent aux citoyens de prendre conscience et d'intégrer un autre mode de vie, plus proche de la nature, plus économique, plus écologique, afin de retrouver l'équilibre social, économique et environnemental. Jérémy Dagnies et Antoine de Borman ont proposé le modèle de *Linking City* (voir l'Illustration 1.21) d'une ville à dimension humaine, équitable et inclusive, qui repose sur la dynamique des liens entre les différentes ressources de l'articulation urbanisme-transport.

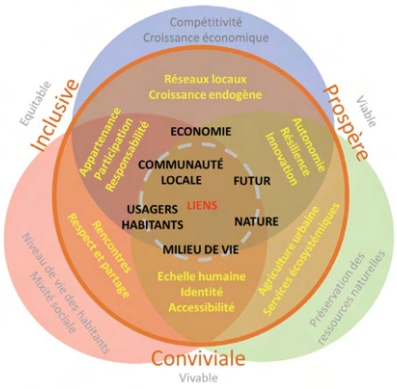


Illustration 1. 21. Présentation du modèle de « Linking City » comme approfondissement de la ville durable. Source : (Dir. Dagnies & de Borman, 2018).

La satisfaction des besoins élémentaires des êtres humains, tels que le logement, le déplacement, la nourriture ou l'air, nécessite des villes résilientes et autonomes. Pour y parvenir, il y a lieu de mettre en relation tous ces équipements de la ville, jusqu'ici conçus et

[74] M. Bolle de Bal distingue une double signification conceptuelle sémantique du mot « reliance » :
- « l'acte de relier ou de se relier : la reliance agie, réalisée, c'est-à-dire l'acte de reliance ;
- le résultat de cet acte : la reliance vécue, c'est-à-dire l'état de reliance.

La reliance est un « acte » ou un « état » qui permet de « créer ou recréer des liens, établir ou rétablir une liaison entre une personne et soit un système dont elle fait partie, soit l'un de ses sous-systèmes.» (Bolle De Bal, 2003).

[75] Ibidem.

gérés indépendamment les uns des autres. Par exemple, les projets des hôpitaux sont confiés aux bureaux d'études spécialisés dans ce domaine, les écoles à d'autres, les centres sportifs ou commerciaux à d'autres encore, soit une multitude de spécialistes qui exercent chacun dans son domaine de manière isolée. Comme nous l'avons vu au premier chapitre, il en va de même pour les équipements de l'infrastructure des transports, jusqu'ici confiés aux spécialistes en la matière parmi lesquels, dit Amar, « chaque acteur socio-économique développe ses propres conceptions, à partir d'une vision monofonctionnelle de son métier ». Même si une corrélation entre ces équipements est recherchée, elle reste limitée « à la demande » selon les occasions. Le résultat de ce manque de concertation est visible quand les différents concessionnaires des infrastructures ouvrent à nouveau des tranchées dans les voiries pour assurer la maintenance (Amar, 2010).

Et pourtant, la démarche de reliance repose sur la réintégration de la dimension de l'*urbanité* et dont la modélisation de Jacques Lévy repart « d'une définition simple : la ville est une association de densité et de diversité » (Lévy, 1997b). La maximisation de l'urbanité donne la priorité à la qualité de l'espace public vu comme un tout qui repose sur la métrique pédestre à l'échelle métropolitaine (Lévy, 1997a, 1997b). Selon Lévy, plusieurs composants rentrent en jeu, notamment l'*extension* (l'échelle), la *couverture* (le nombre des points atteignables), la *vitesse* (le temps nécessaire pour les liaisons), l'*adhérence* rapport entre la longueur du réseau et le nombre de points d'arrêts , la *porosité* (la disposition sensorielle de l'usager aux réalités du voyage dans l'espace de référence), l'*interactivité* (la capacité d'usager de réagir sur les réalités de l'espace de référence), et la *prégnance* (la capacité de propension à conforter les capacités de l'espace de référence)[76] (Lévy, 2004).

Le processus de reliance passe notamment par la mise en place d'une « stratégie urbaine avant le projet urbain »[77]. Il s'agit, en effet, d'analyser et d'étudier les pistes et les moyens en rassemblant « l'intelligence collective »[78] orientée vers l'anticipation des évolutions d'avenir (Chapuis, 2015; Dir. Allemand, Ascher, & Lévy, 2004; Graham & Marvin, 2001). La stratégie urbaine peut être traduite comme une forme de l'unité territoriale en réponse aux exigences de la ville durable, qui permet de mettre en place un processus réfléchi et partagé de transformation territoriale de manière solidaire, équitable et viable. Puis, il y a une prise de conscience de la collectivité par rapport aux enjeux socio-économiques, culturels, spatiaux, techniques et environnementaux concernant la production de leur quartier et de la ville (ADEME, 2006). L'objectif de ces actions est également d'assurer la cohérence entre différents projets urbains d'une part, entre les études préalables et le suivi opérationnel d'autre part. L'intégration des collectivités se fait tout au long de ce processus, les liens étant créés et les responsabilités partagées face à l'avenir. En ce sens, Pierre Vanderstraeten

[76] En opposant les cas d'Amsterdam et de Johannesburg, Lévy souligne le rôle déterminant de l'effet de mobilité sur le modèle d'urbanité en termes directs, tels que « les modes de transport,… la densité, l'accessibilité, et l'espace publics », et indirects, comme « la compacité, ou morcellement de la « tache urbaine », le degré de la diversité des populations, des activités et des fonctions, la valeur de la productivité par habitant,… », mais aussi corrélatifs, notamment le choix de mode de transport « en cohérence avec une vision et une pratique plus globale de la ville. » (Lévy, 2004).

[77] Interview de Jean-Yves Chapuis réalisé par Guillaume Bregeras.
Source : https://www.lesechos.fr/2015/03/la-strategie-urbaine-avant-le-projet-urbain-201708

[78] Ibidem.

souligne importance de concevoir ensemble[79], afin de « créer plus d'espace à l'usage public, et littéralement plus de place »[80]. Ceci, dans le but de « réaffirmer l'acte de création comme résistance et l'art de la reliance comme enjeu »[81].

La question de la satisfaction et du bien-être

Aujourd'hui, un individu considère « le plaisir et la douleur comme les attributs d'un moment d'expérience »[82] et distingue les éléments satisfaisants de ceux qui ne le sont pas lors de l'expérience effective des déplacements. L'accumulation de bonnes expériences contribue au bien-être humain tandis que les mauvaises expériences poussent les individus à éviter les situations non satisfaisantes (Kahneman, 2000; Van Hagen & Bron, 2013).

L'étude de Mark Van Hagen est intéressante, car elle explore l'approche psychologique et émotionnelle des usagers des transports en commun, du point de vue de leur satisfaction ou de leur mécontentement, lors d'un trajet d'un point A à un point B ; le résultat de cette étude est présenté dans la Figure 1.27. La ligne rouge représente un état émotionnel tendu, voire anxieux, chez les usagers, depuis l'entrée dans la station jusqu'à l'embarquement, puis le relâchement pendant le voyage dans la rame, avant de retrouver un état de stress au moment du débarquement jusqu'à la sortie de la station. La ligne bleue indique les possibilités d'amélioration dans les domaines de l'accompagnement ou de l'aménagement d'équipements appropriés. La ligne rouge en pointillés montre les aggravations possibles en cas d'absence d'aménagements de qualité notamment ou de mécontentement provoqué par des perturbations.

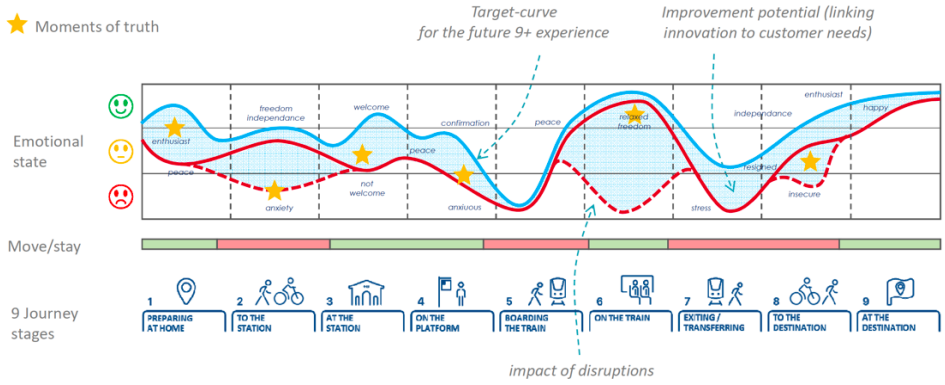


Figure 1. 27. Présentation de la journée émotionnelle sur base de satisfaction d'usagers. Source : (Van Hagen & De Bruyn, 2015; Van Hagen & Van der Made, 2019).

[79] Essais et rencontres, Pierre Vanderstraeten et Chris Younès, réalisés par Stefan Bendiks et Aglaée Degros : « Bruxelles, à la (re)conquête de ses espaces. L'espace public dans les contrats de Quartiers Durables ». 2014. www.Artingineering.nl https://urba.irisnet.be/fr/pdf/ppt-midis-aatl/midi14022014
[80] Ibidem.
[81] Ibidem.
[82] Traduction en collaboration avec A. Culibrk & A. Keane.

Les différents besoins varient selon la culture, les moments de la journée, etc. et sont influencés par « l'ambiance dans la station qui se doit de répondre aux besoins d'usagers aux différents moments et aux différents endroits de la station » (Van Hagen, 2015), par la diversité, la musique, la couleur, l'intensité lumineuse, etc. Enfin, le plus important est de bénéficier des qualités de base, à savoir la fiabilité du transport et la sécurité physique et surtout sociale : ne pas avoir peur d'être agressé lors du contact avec d'autres gens. Il aime un service régulier et ponctuel et veut être informé régulièrement lors de son trajet. Son premier souhait concerne la vitesse du déplacement compte tenu de l'investissement en argent, en temps et en efforts (physiques et mentaux). Son second souhait a trait à la facilité, les usagers désirant se déplacer de la manière la plus simple possible, sans contrariétés et avec un minimum de réflexion quant au processus du voyage. C'est pour cela que la signalétique doit être la plus simple et la plus naturelle possible. Le troisième souhait porte sur le confort lors du déplacement : les usagers préfèrent s'asseoir en attendant leur train, voyager assis plutôt que debout, « à l'abri du vent et de la pluie, ils rechignent à parcourir de longues distances, ont une préférence pour l'escalator, veulent pouvoir bien manger et boire et détestent le bruit, la poussière, les mauvaises odeurs, les vibrations et autres éléments causant un inconfort physique. Bref, ils souhaitent un environnement confortable » (Van Hagen, 2019). Enfin, le dernier souhait est de garder un souvenir agréable du voyage, grâce notamment à des activités accessoires aux déplacements, socio-culturelles et urbaines, mais seulement si les qualités de base sont atteintes (Van Hagen, 2019). Il souligne le constat que les expériences négatives sont accentuées de manière significative au moment de la rupture de charges, comme présenté dans la Figure 1.28 suivante ; l'usager y attache beaucoup d'importance.

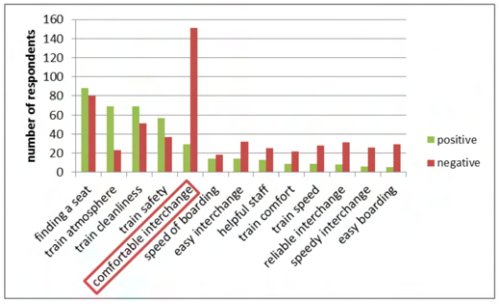


Figure 1. 28. Le mesurage des facteurs déterminants des expériences positives et négatives lors du voyage en train. Source : (Van Hagen & De Bruyn, 2015)

La prise en compte de la dimension émotionnelle de l'usager représente un nouvel enjeu pour les opérateurs de transport qui maintenant devront assurer non seulement des déplacements sûrs et confortables, mais aussi apporter le bien-être aux usagers. Cette dimension devient une des conditions nécessaires pour assurer la durabilité des transports collectifs face aux autres modes de transport. En effet, un usager qui prend soin de sa santé risque de privilégier d'autres modes de transport, qui lui donneront plus de satisfactions et lui feront éviter les situations de stress dans l'organisation de son mode de vie.

Dans une approche écosystémique d'un milieu urbain, l'objectif global de « la santé pour tous » vise « l'environnement comme le point central des activités et des efforts pour atteindre

le bien-être humain »[83] (Jevtic, 2011, 2016). Le développement de l'infrastructure à la portée de tous et l'accès aux ressources énergétiques en lien avec les possibilités économiques sont des éléments indispensables à un développement durable. Les actions urbaines de la « ville saine » sont réunies autour d'éléments comme « le territoire, le climat, l'histoire, la culture, la gouvernance, la démographie, les transports et d'autres composants infrastructurels »[84]. A ces éléments s'ajoute le patrimoine immatériel à valoriser et à préserver, pour lequel l'éducation et l'innovation sont des facteurs indissociables (Jevtic & Bouland, 2018).

Enfin, pour contribuer à la santé publique, l'usage des transports collectifs, en complément des modes actifs, est considéré comme l'un des facteurs protecteurs de la santé par de nombreux médecins et chercheurs à condition qu'il soit « efficace, rapide et confortable »[85]. Le recours aux modes de déplacement actifs et aux transports publics est considéré comme une des solutions pouvant réduire la pollution atmosphérique, les pics de chaleur extrême et le niveau de bruit en ville, afin de diminuer le danger qu'ils représentent pour la santé humaine.

Le paradigme qualitatif des temps de déplacement

C'est donc l'usager[86] qui se place maintenant au centre de l'intérêt dans une vision d'avenir. On ne parle plus d'un simple usager qui se déplace d'un point A vers un point B. C'est l'usager lui-même qui est le protagoniste de sa vie en structurant et en organisant ses actions dans l'espace et dans le temps. Son « corps mobile » devient, selon Georges Amar, la « cellule souche » de la mobilité urbaine. En acquérant des compétences via les forums ou l'Internet, il est conscient de sa force et de ses capacités pour gérer ses déplacements en fonction du temps, de la qualité des offres, des complexités, des budgets, etc. Cet *homo mobilis* réactualise la marche, réinvente le vélo, la trottinette, le skateboard, et se réapproprie l'ensemble des transports publics, ainsi que la voiture[87], et ceci, comme bon lui semble (Amar, 2016). Et c'est encore lui qui s'impose comme l'acteur et le coproducteur de la mobilité en ville en obligeant les opérateurs à modifier et à faire évoluer leurs approches et manières de travailler par rapport à leurs offres et par rapport à la ville.

Les rapports au temps et à l'espace ont également changé. Amar souligne « qu'une personne ne se définit pas uniquement par son lieu d'habitation ou par d'autres caractères fixes mais plutôt par sa façon de bouger, de vivre en mouvement, d'intégrer sa mobilité dans sa manière de vivre, de consommer, de travailler, d'apprendre, de rencontrer les autres, etc. La mobilité n'est plus un attribut accidentel ou circonstanciel mais un attribut essentiel (Amar, 2010). Ainsi, ce constat a déjà poussé certaines entreprises anglophones orientées vers le design à adopter la méthode *design by user* ou *user-centered design* : cette méthode cherche de nouveaux concepts à partir des besoins, des attentes et des expériences des usagers, en

[83] Traduction en collaboration avec A. Culibrk et A. Keane.
[84] Ibidem.
[85] Vingt médecins et chercheurs de la Région de Québec dans « Blogues - votre opinion » : https://www.journaldequebec.com/2019/04/14/le-transport-en-commun-cest-bon-pour-la-sante
[86] L'identification de l'homme est universelle car la volonté est de dépasser le clivage entre les citadins et les navetteurs, voyageurs, touristes, etc.
[87] Le taxi, la voiture de partage, la voiture électrique, etc.

partant de l'idée que ces derniers sont les mieux placés pour évaluer le produit qui leur est destiné.

Les potentialités dans les temps de déplacement

Si l'on considère que l'attente d'une activité est une perte du temps, la question ne se limite plus aux simples organisations d'activités, mais s'oriente vers l'évitement des temps morts. Par exemple, que faire pendant le temps d'attente qui précède l'arrivée du métro ou lors du déplacement lui-même ? Certains chercheurs se demandent si cette attente entre deux activités peut être transformée en production du temps (Kaufmann, 1999). En sachant à l'avance qu'il y aura un temps d'attente, l'individu occupe ce moment par une autre activité. Ainsi, le temps devient « une ressource qui s'organise dans ses langages autour des figures de la succession, de la simultanéité et de la durée »[88] et qui transforme notre rapport à l'espace et au mouvement (Amar, 2016, 2019; Dir. Vinet, 2014).

Le changement de paradigme relatif à l'usage du temps lors des déplacements diffère selon le confort offert par les différents modes de transport. Vincent Kaufmann souligne que, selon les conditions, il est possible d'utiliser son temps de déplacement en effectuant une autre activité : lire, travailler sur son ordinateur portable, consulter sa tablette ou son téléphone mobile, etc., ce qui n'est pas possible dans une voiture. En ce moment, la durée du déplacement peut sembler moins importante. Mais ce confort peut disparaitre pendant les heures de pointe quand la rame du métro est trop pleine.

Une étude intéressante basée sur 19 EMD[89] a été réalisée en Suisse et en France par CEREMA[90]. Elle a notamment étudié les adjectifs qualificatifs utilisés par les usagers à propos de l'image qu'ils ont des moyens de transport (Figure 1.29).

VOITURE	Tous les jours ou presque	%	Jamais	%
	PRATIQUE	20,0 %	PRATIQUE	18,3 %
	CHER	11,5 %	POLLUANT	13,5 %
	POLLUANT	10,5 %	CHER	11,4 %
	RAPIDE	8,9 %	RAPIDE	8,6 %
	UTILE	6,1 %	UTILE	7,0 %
	CONFORTABLE	5,6 %	**DANGEREUX**	5,3 %
	REND AUTONOME	5,1 %	CONFORTABLE	5,3 %
	INDISPENSABLE	4,4 %	NÉCESSAIRE	3,2 %
	NÉCESSAIRE	4,0 %	**BRUYANT**	3,0 %
	LIBERTÉ	3,4 %	REND AUTONOME	2,9 %
	DANGEREUX	2,8 %	INDISPENSABLE	2,5 %

TRANSPORTS COLLECTIFS	Tous les jours ou presque	%	Jamais	%
	PRATIQUE	18,3 %	PRATIQUE	15,1 %
	ÉCONOMIQUE	7,4 %	ÉCONOMIQUE	7,2 %
	RAPIDE	5,1 %	UTILE	5,7 %
	CHER	4,9 %	CHER	5,3 %
	UTILE	4,9 %	LENT	5,3 %
	LENT	4,1 %	**CONTRAIGNANT**	4,7 %
	ÉCOLOGIQUE	3,9 %	ÉCOLOGIQUE	4,6 %
	SÛR	3,0 %	**INSÉCURITÉ**	3,4 %
	CONFORTABLE	2,6 %	SÛR	2,8 %
	BONDÉ	2,5 %	RAPIDE	2,8 %
			NÉCESSAIRE	2,5 %
			POLLUANT	2,5 %

Figure 1. 29. L'image des modes selon leur utilisation. Étude comparée des agglomérations de Genève, Lausanne, Berne. Réalisation par CEREMA en collaboration avec Munafo Sébastien, Derek Christie, Vincent-Geslin Stéphanie. Source : (Kaufmann, 2019).

Les résultats varient suivant les habitudes d'utilisation. Trois éléments importants se distinguent dans le choix entre la voiture et les transports en commun. Premièrement, la

[88] Colloque : « Du temps écrit au temps produit en informatique musicale » organisé par l'IRCAM, L'art de l'innovation, Centre Pompidou, 2012.
[89] Enquêtes Ménage Déplacement.
[90] Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement (https://www.cerema.fr/fr/cerema).

performance des transports collectifs dégage une bonne image et favorise leur utilisation. Le deuxième élément concerne les perceptions subjectives spatiales des modes de vie : pour un habitué de la voiture, l'usage des transports publics semblera « assez médiocre en comparaison puisque pour faire les mêmes activités aux mêmes endroits, le temps de trajet sera beaucoup plus long » (Kaufmann, 2019). Enfin, le troisième élément concerne les expériences passées, individuelles ou collectives, liées à certains modes de transport, ainsi que les représentations construites sur des préjugés et des expériences plutôt négatives. En conclusion, Kaufmann constate que « les villes qui ont des transports publics en site propre, comme un tramway ou un métro, sont celles dans lesquelles la part de la population ayant une image positive de la voiture et négative des transports en commun est la plus faible » (Kaufmann, 2019).

4.2 La multimodalité et les modes de vie

Modes actifs

En premier lieu, il y a la marche : l'être humain s'organise en fonction de ses capacités individuelles et de l'évaluation de la « marchabilité »[91], c'est-à-dire du potentiel d'aménagement de la voirie publique en faveur du piéton. Étant donné que toutes les personnes n'ont pas les mêmes capacités physiques, cognitives ou mentales ou souffrent de différents types d'incapacité permanente ou temporaire, l'aménagement des espaces publics se doit d'assurer une accessibilité universelle. La marche est particulièrement favorisée dans les quartiers mixtes, de proximité, ce qui permet aux habitants de se déplacer facilement sans devoir recourir aux autres modes de mobilité. Les piétons sont les premiers usagers des transports en commun ; de ce fait, ceux-ci et la marche sont complémentaires.

Les concernent aussi le vélo et, dernièrement, la trottinette. En plus de l'usage du vélo personnel, l'offre urbaine est complétée par la location de bicyclettes et les vélos partagés. L'usage du deux-roues s'intensifie avec l'aménagement des pistes cyclables. La facilité d'emploi, la flexibilité, le bénéfice pour la santé sont autant d'arguments qui contribuent à favoriser son usage. Ajoutons-y la valeur écologique étant donné l'absence de pollution atmosphérique, une production à faible coût, l'économie d'espace, ainsi que la possibilité de recyclage. Sans oublier l'avantage économique, car mis à part l'investissement à l'achat du vélo, l'absence de recours à un carburant et de taxes le rend attractif aux yeux des usagers. Toutefois, les infrastructures, notamment les parkings, les points et ateliers vélos sont généralement plus modestes si on les compare à d'autres modes de déplacement.

L'usage du vélo est également une question culturelle. Par exemple, son utilisation aux Pays-Bas est assez généralisée. Les nouvelles autoroutes cyclables permettent d'assurer la continuité, la sécurité et la qualité des déplacements. Si le manque d'infrastructures adéquates impacte l'usage du vélo, l'autre frein, c'est la météo, car les aléas climatiques peuvent décourager les gens à utiliser le vélo. Il est aussi un fait qu'une bonne partie de la population ne peut enfourcher de bicyclette : les PMR, les personnes âgées, les parents avec une

[91] « Walkability » en anglais.

poussette, les personnes présentant des problèmes d'équilibre, etc. Cette partie de la population dépend toujours des transports collectifs.

Autopartage et Uber

La tendance à la mutualisation et au partage des ressources, des biens et des services dans les déplacements se fait sentir (Tackoen, 2019). Cette tendance concerne surtout l'essor du covoiturage, à l'image du BlaBlacar, qui, malgré une certaine méfiance quant au fait de voyager avec des inconnus, enregistre de plus en plus d'adeptes. Même constat pour l'autopartage (ou carsharing), que ce soit Cambio, ZipCar, ZenCar ou DriveNow, qui opère en ville depuis un certain temps déjà. Soutenue par le numérique et accessible via des applications spécifiques, cette solution permet de disposer d'une voiture sans en posséder une personnellement, et ceci à des prix avantageux.

Parlons aussi d'Uber. Mondialement connue et d'origine américaine, cette plate-forme de communication met en relation les conducteurs-partenaires et les usagers via l'application mobile : à l'appel d'un usager, le conducteur se trouvant à proximité accepte la demande et alerte le demandeur de son arrivée. La transparence est totale, car l'usager est informé de tous les détails relatifs au chauffeur et au véhicule. Une fois le déplacement effectué, le payement se fait automatiquement et l'usager est invité à noter le service. Ce système ouvre également la porte aux véhicules autonomes en réseau, offrant ainsi une nouvelle dimension dans les pratiques de la mobilité. C'est, par ailleurs, l'intelligence artificielle intégrée dans un système de pilotage automatique, sans chauffeur, qui rendra possible l'autonomie des voitures.

La ville intelligente et les modes de vie de demain

Smart Mobility

La ville reliante tire un bénéficie des avantages de l'intelligence collective du modèle de la Smart City[92] où la connectivité numérique joue le rôle de clé d'articulation entre l'usager et les différents opérateurs. Du point de vue du transport, la Smart Mobility permet par exemple d'organiser les déplacements à l'avance via des applications appropriées, d'acheter des billets en ligne via son smartphone, des abonnements, de profiter des promotions, de suivre son trajet et les perturbations éventuelles dans le trafic, etc. Le nouveau système Maas[93] est un concept qui concerne tout un bouquet de services dans un système qui intègre l'ensemble des offres proposées par les différents opérateurs de transport ; ce concept gagne du terrain dans de nombreuses villes. C'est une plate-forme informatique qui met en lien les personnes intéressées pour effectuer un déplacement d'une part et la logistique physique indispensable à sa réalisation d'autre part.

Dans le système Maas, l'usager gère lui-même ses déplacements et s'attribue le rôle de co-opérateur de transport ; il peut planifier et organiser son voyage, en déterminant l'itinéraire, en gérant son temps et son budget, tout en restant informé sur l'état d'avancement

[92] Traduction : Ville intelligente.
[93] En abrégé : Mobility as a Service.

de son trajet. Les ruptures de charge se trouvent ainsi facilitées, ce qui rend la multimodalité plus attractive. Du point de vue de la ville, ce système se présente comme une solution permettant de réguler et de gérer le trafic de manière optimale et ainsi de résoudre les problèmes de congestion, de parcage et de pollution en ville. Du point de vue de l'opérateur, la situation est plus complexe : si la facilité d'accès à ses services avec un contact plus direct avec l'usager est évidente, en revanche, la difficulté se trouve dans son fonctionnement traditionnel qui est basé sur la verticalité de sa spécialisation dans un domaine d'activité et pas vraiment sur l'horizontalité, laquelle exige certains alignements avec les opérateurs d'autres modes de transport.

De toute évidence, nous sommes dans une période de mutation des valeurs. Dans une vision du transport au sein d'une ville durable, de nombreux éléments demeurent encore inconnus. A ce propos, Amar distingue trois paradigmes principaux :

- Le « paradigme standard », en termes de flux : il intègre toutes les valeurs standards que nous trouvons dans les gares et les stations de métro telles que la sécurité, la fiabilité, le confort, la fréquence, etc., « c'est-à-dire tout ce qui rend le déplacement aussi insensible que possible ». Dans ce cas, le déplacement est considéré comme « une contrainte » et ne va jamais assez vite.
- Puis le « paradigme émergeant » tel que la Smart mobilité : ce paradigme concerne tous les modes de transport confondus. Il porte sur les valeurs « transit » basées sur « l'optimisation fonctionnelle » qui préserve l'importance de la vitesse et où le temps d'attente pendant le transport est consacré à une autre activité.
- Enfin, « la mobilité expressive » qui va « d'une mobilité efficace à une mobilité qui a du sens ». Cette mobilité n'interroge pas seulement la fonctionnalité, l'efficacité et la technologie, mais aussi nos habitudes, nos pratiques de la vie quotidienne individuelle et collective, afin de réinventer « l'Art de vivre » en ville (Amar, 2016, 2019).

Les aspirations en termes de modes de vie

L'esprit rationnel de l'usager n'est pas à sous-estimer non plus dans une réalité où le virtuel commence à prendre le dessus sur le réel. Le développement des structures sociales incite les aspirations[94] ; inversement, les aspirations poussent aux changements dans les structures sociales installées à la suite du progrès technologique et de la globalisation (Boudon, 2009; Dir. Kaufmann & Ravalet, 2019). Le paradigme de la vitesse et de l'hyperactivité du temps moderne commence à perdre du terrain en faveur du concept de la ville lente, exprimé par la pensée du mouvement Slow[95] en réponse à l'individualisation, à la perte du sens et de la qualité des rapports sociaux (Rosa, 2012). A ce propos, le changement des pratiques concernant « la nourriture, le tourisme, la mobilité, la production artisanale,

[94] Dans la psychologie sociale, le mot « aspiration » signifie un état comportemental influencé par les attentes et les souhaits et qu'on espère mettre en action dans notre quotidien. Kurt Lewin distingue les « niveaux d'aspiration » par rapport à un but idéal indépendant des compétences individuelles ou des conditions contextuelles (Lewin, 1939)
[95] Le mouvement Slow a fait son apparition en Italie dans les années '80 pour s'opposer à l'accélération des modes de vie en ville (Rosa, 2012).

etc. » invite à une « cohabitation entre les différents rythmes » (Audikana, Mezoued, Martínez Contreras, Christie, & Ravalet, 2019) des modes de vie en ville .

En investiguant les relations entre différentes aspirations des « activités quotidiennes », Emmanuel Ravalet et Vincent Kaufmann cherchent à mettre en cohérence « les dimensions fonctionnelles, sociales et sensibles » au travers d'un questionnement sur « l'aspiration en termes de rythmes de vie pour demain » (Figure 1.30).

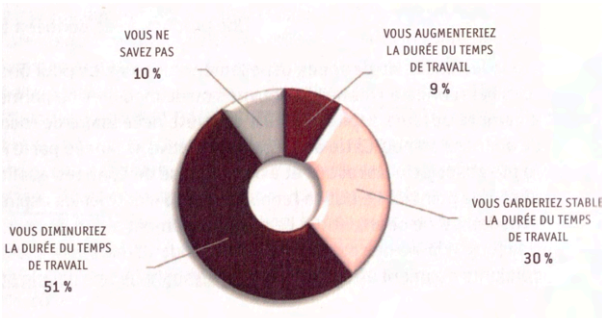


Figure 1. 30. « Dans ce qui serait pour vous un monde idéal, si vous avez le pouvoir de modifier la durée du temps de travail dans votre pays, pensez-vous que… ». Résultats de l'enquête réalisée par L'Obsoco, Forum Vies Mobiles. Source : (Ravalet & Kaufmann, 2019).

À l'issue d'une analyse réalisée sur base des données de l'Obsoco, des éléments présentés sur le Forum Vies Mobiles, ainsi que d'un rapport de synthèse quantitative (Descarrega & Moati, 2016), plusieurs aspirations sont constatées : pour la baisse du temps de travail (51% des enquêtées), pour la réduction du temps passé dans les déplacements (31%) et pour une plus grande proximité par rapport au lieu de travail (44%) sont constatées. Enfin, par rapport aux activités et l'inscription temporelle, il « ressort une aspiration très marquée pour une forme de ralentissement du rythme de vie », comme le montrent les résultats suivants :

- « 74% des répondants estiment que le rythme de vie dans la société actuelle est trop rapide ;
- 78% souhaitent personnellement ralentir ;
- 50% indiquent manquer de temps actuellement pour faire ce qu'ils veulent ou doivent faire ». (Ravalet & Kaufmann, 2019)

Un désir de ralentir les modes de vie ressort de cette observation, mais il varie tout de même en fonction de l'âge, du niveau d'études, du niveau social ou du pays. C'est pourquoi la stratégie des projets en développement territorial basés sur les modes de vie est à chercher sur mesure dans les contextes particuliers de chaque site de référence (Dir. Kaufmann & Ravalet, 2019; Ravalet & Kaufmann, 2019).

4.3 La ville des « synergies » énergétiques

La question de la production d'énergie est au cœur du questionnement. Pour assurer de bonnes conditions de vie à ses habitants, une ville a besoin de ressources. L'attention est orientée vers l'énergie verte, le biogaz, la conversion d'hydrogène (qui a comme avantage

une certaine capacité de stockage), l'exploitation de l'énergie cinétique du vent grâce aux éoliennes, les panneaux solaires photovoltaïques, etc. Les recherches dans ce domaine se poursuivent tous azimuts. L'action va en principe dans les deux sens : d'une part, il est question de produire de l'électricité de manière propre, d'autre part, il s'agit de réduire la consommation électrique. Ce challenge ne concerne pas uniquement la mobilité des déplacements, mais aussi toutes les sphères de la société moderne. Les motifs économiques font partie du jeu. Néanmoins, il serait erroné de placer le consommateur à la source de ce modèle de système mondial, car l'objectif reste toujours le même : une amélioration des conditions de vie de l'homme de manière durable (Foster, Clark, & York, 2011).

C'est dans cette optique que Serge Salat, Françoise Labbé et Caroline Nowacki ont mis au point le prototype de l'éco-quartier de Shanghai, un quartier à l'échelle humaine, qui adopte les principes généraux suivants : la densité et la proximité, l'optimisation des flux, la mixité sociale fonctionnelle et générationnelle, des services environnementaux innovants et des dispositifs de gouvernance qui impliquent la population et un processus participatif du projet. Grâce à ce prototype, Catherine Savart et Philippe Maillard de Veolia Environnement avancent des solutions de services environnementaux sur base de consommations minimales et mettent au point un calcul des besoins, réalisé à l'échelle du quartier. Il fait partie d'un système centralisé à l'échelle de la ville (Illustration 1.22). Des objectifs clairs aux finalités environnementales, économiques et sociales, et dont les modalités pratiques et organisationnelles sont définies entre les acteurs sous forme d'une charte à partir d'un diagnostic préalable. Celle-ci définit également les indicateurs et les modes de contrôle comme base d'une méthodologie qui consiste en la validation de chaque étape quand les objectifs fixés sont atteints. Du point de vue de la mobilité, ce sont le confort, la fiabilité, la pluralité et l'interconnexion des modes de déplacement qui constituent les critères les plus importantes, dont la gestion devrait permettre d'atteindre les objectifs fixés (Salat et al., 2011; Savart & Maillard, 2011).

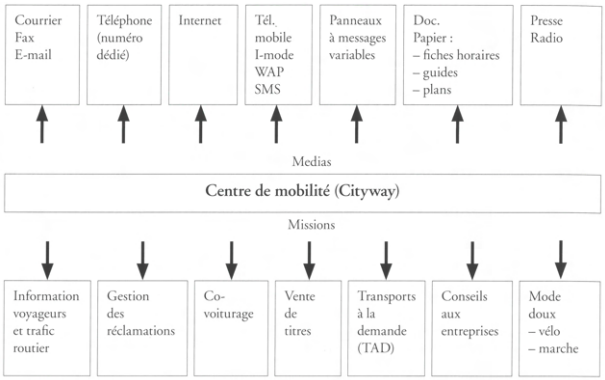


Illustration 1. 22 Principes généraux d'un quartier durable : exemple d'une centrale de mobilité Cityway, 2011. Source : MEDDTL (Ministère de l'Écologie, du Développement Durable, des Transports et du Logement, France) dans (Salat et al., 2011; Savart & Maillard, 2011).

Dans ce prototype réalisé sous la direction d'Hubert Peigné, l'aménagement urbain qui intègre les modes actifs, se structure autour des lignes et des nœuds des transports en

commun, considérés comme un élément clé de réussite de la ville dense, avec une réduction des nuisances et des coûts de déplacement.

La gestion de la mobilité poursuit plusieurs objectifs : réduire l'émission de GES[96] et d'autres nuisances générées par les transports, construire des bâtiments à basse consommation d'énergie, aménager des chemins piétonniers, des parkings pour vélos ou des parcs de vélos et de voitures en libre-service afin de faciliter l'accès aux transports en commun, etc. L'ensemble du service de mobilité est géré par une « centrale de mobilité »[97] qui doit fournir tous les renseignements indispensables concernant les déplacements, les itinéraires et les durées, les coûts, ainsi que l'impact écologique.

Les réseaux intelligents

Toujours selon Savart et Maillard, l'ensemble du système repose sur « deux réseaux intelligents » qui gèrent la demande, la production et la distribution : le Smart Grid pour le réseau électrique et un système de production de chaleur et de froid à partir de plusieurs sources. Une gestion intelligente devrait optimiser l'articulation entre la demande et la production d'énergie ce qui implique l'implémentation de dispositifs appropriés de gestion des différents modes de production d'électricité et la maîtrise d'une installation technique économe. L'objectif est de s'appuyer au maximum sur la production d'énergie renouvelable décentralisée, caractérisée par de multiples sources de production, ce qui garantit une certaine autonomie par rapport aux points centralisés des centrales nucléaires et thermiques. Ainsi, les producteurs individuels d'électricité sont reliés entre eux via un réseau intelligent connu sous le nom de Smart Grid. Ce réseau, régulé par un système informatique, permet à la fois d'assurer l'approvisionnement d'énergie en continu provenant de différentes sources, renouvelables ou issues de centrales traditionnelles, et de gérer les stocks, d'optimiser les demandes, d'absorber les pics de demande ainsi que de fournir un diagnostic en cas de problèmes éventuels (Salat et al., 2011; Savart & Maillard, 2011).

Ce réseau électrique intelligent permet d'aller vers des combinaisons systémiques intégrées en créant des Synergy Grids à l'échelle de la ville et dont les potentialités sont énormes. À l'échelle du quartier, la Synergy Grid fait fonctionner un système d'électricité en courant continu en parallèle avec un courant alternatif pour alimenter les bâtiments, et en même temps permet de recharger les batteries des voitures électriques. La Synergy Grid englobe également les systèmes de gestion des eaux, de chauffage et de refroidissement d'air, le recyclage des déchets, etc., dans un système centralisé, comme le montre l'Illustration 1.23. Une interconnexion entre les systèmes des quartiers permettra la création de synergies à l'échelle de la ville (Salat et al., 2011; Savart & Maillard, 2011; Tillie & Van den Dobbelsteen, 2009).

Le prototype et les différentes pistes avancées sont de plus en plus crédibles et démontrent qu'un aménagement durable « repose sur des services urbains organisés de manière cohérente, globale et optimisée » mais qui doivent s'adapter aux spécificités morphologiques

[96] Gaz à Effet de Serre
[97] Connue aussi sous l'appellation Maas.

et socio-économiques, aux besoins et aux ressources, tout en tenant compte des contraintes, afin de pouvoir trouver des solutions locales sur mesure, adaptées aux réalités territoriales (Salat et al., 2011; Savart & Maillard, 2011). La mutualisation des services permettra aux citoyens de retrouver l'équilibre avec l'environnement et une meilleure qualité de vie en ville.

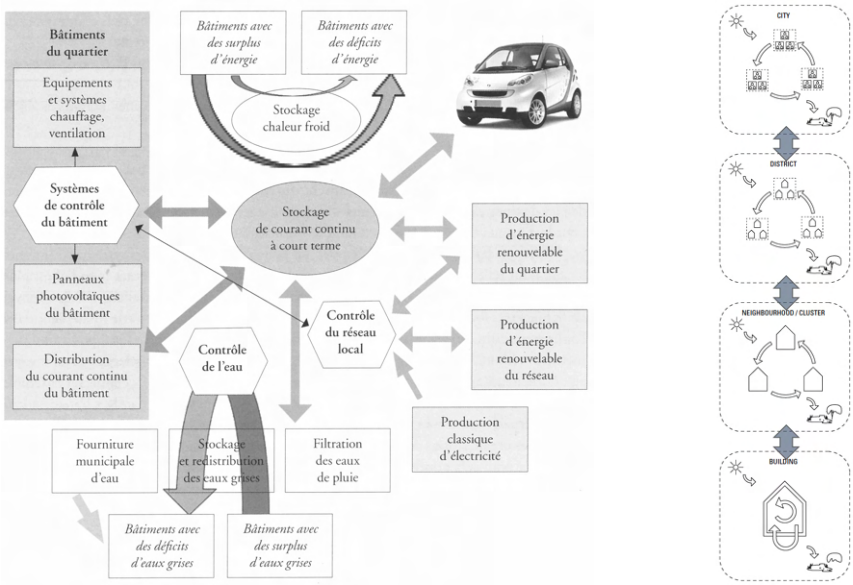


Illustration 1. 23. À gauche : le système de la Synergie Grid. Source : iiSBE dans (Salat et al., 2011; Savart & Maillard, 2011). *A droite : présentation des Smart Grids et Synergy Grids, de l'échelle du bâtiment à celle de la ville*. Source : (Tillie & Van den Dobbelsteen, 2009).

4.4 Conception à grande échelle

Maintenant, une question se pose : comment atteindre cet objectif ? La réalisation de la ville durable, reliante et autosuffisante concerne le processus traditionnel de conception des projets. En effet, les nouvelles exigences sociologiques, environnementales, d'innovation, etc., de plus en plus diversifiées, se heurtent aux méthodes traditionnelles de conception, fondées sur un programme architectural classique qui a pour but de réaliser un projet isolé. Le cumul de ces petits projets anonymes est à l'origine de la production de petits espaces plus ou moins isolés et censés être publics, avec plus ou moins de succès. Cette logique d'hybridation dans la fabrication des villes fragilise les espaces publics et interroge les échelles.

Dans une étude de « l'architecture de la grande échelle », Bernard Declève, Michèle Tranda-Pittion, Roselyne de Lestrange et Bruno Marchand rappellent l'ordre public des métropoles du XIXe siècle basé sur les formes urbaines d'un « espace public universel ». Chaque élément de la composition urbaine des lieux du Paris haussmannien, que ce soit les façades, les bâtis, les perspectives, les grands équipements, les formes des parcs, etc., contribue à un ordre universel ayant comme objectif non seulement d'atteindre la vision d'une

ville idéale, mais aussi de « façonner les hommes à l'image de cet idéal urbain », autant de concepts qui ne correspondent plus aux réalités des différents contextes des lieux d'aujourd'hui (Declève, Tranda-Pittion, De Lestrange, & Marchand, 2011). Ces concepts, établis sur base d'un usager idéal, sont souvent vides de présence humaine, ce qui les place dans des situations paradoxales compte tenu du fait qu'ils ont été conçus justement pour attirer les regards des gens. Et pourtant, ces gens ont aussi des émotions. En introduisant la dimension sensorielle, Edward T. Hall relève une dimension cachée qu'il nomme « esthésie » et qu'il considère comme une valeur sensible de perception par l'usager de son espace environnant (Koechnlin, 1973). Pierre Donadieu souligne que l'espace environnant est la « figure à la fois universelle et singulière » dans des paysages qui sont « simultanément universels et particuliers (et) ambivalents, à l'image de leurs usagers » (Donadieu, 2010). L'expérience de l'usage de différents concepts démontre leur impact cyclique sur la ville (Bacon, 1967).

La co-conception

Le changement de paradigme imposé par l'usager invite, entre autres, à revoir la méthodologie traditionnelle d'élaboration des projets. Le modèle expert, basé sur une hiérarchie bien établie, est peu compatible avec les exigences de l'usager qui s'impose comme un acteur à part entière dans la conception des projets urbains. C'est lui l'utilisateur final et il en est bien conscient. Quand il s'agit des projets urbains, chacun se sent concerné. Dans un tel projet, l'objectif principal est de construire la ville ensemble. Selon Bernard Declève, « derrière le concept de coproduction, il y a cette idée que la fabrication de la ville (qui) est un "drame" jamais achevé (au sens théâtral du terme), dont le sens résulte de la façon dont les rôles se distribuent et des interactions entre ceux qui écrivent le scénario, ceux qui élaborent le décor, ceux qui jouent le drame et les visiteurs-acteurs qui s'en alimentent à travers de multiples usages » (Declève, 2002). Le concept du projet devient ainsi le support des liens de communication entre d'une part les résidents/usagers considérés comme acteurs et d'autre part les acteurs publics et/ou privés. Le modèle expert, tel que mené par les auteurs du projet, se voit donc transformé en un modèle coproduit (Declève, 2002), qui permet à l'usager de se mettre en scène comme protagoniste de la production urbaine au même titre que les acteurs publics ou les opérateurs des transports en commun. Ils se trouvent ainsi tous réunis autour d'un objectif commun : produire physiquement l'espace de la ville qu'ils partagent.

Sortant des schémas linéaires préétablis où un maître d'ouvrage détermine le programme et commande le projet avec sa mise en œuvre, le modèle de coproduction implique l'ensemble des acteurs, riverains et usagers compris, dans la totalité du processus du projet urbain, dont le principe est présenté dans la Figure 1.31. Les besoins sont déterminés de manière participative, la programmation permet d'établir des liens entre l'ensemble des éléments de transformation de l'espace (Declève, Forray, & Michialino, 2002; Peemans & De Rijck, 2004). L'hétérogénéité de ce processus permet aux usagers et aux riverains de s'approprier le projet et les futurs espaces qui au bout du compte leur appartiendront en tant qu'espace commun et qui, au travers de ces actions de coproduction, deviennent réellement publics.

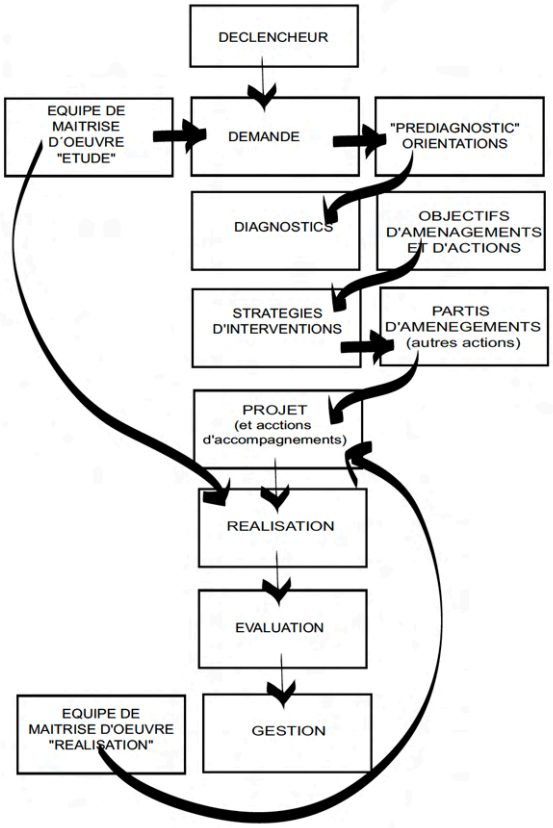


Figure 1. 31. Présentation du principe méthodologique du concept de la co-conception. Source : (Declève, 2002)

La conception intégrée

Ce nouveau modèle repose bien entendu sur un partenariat avec les auteurs des projets techniques. Seulement, leur mission se voit également transformée. Par exemple, dans le modèle expert, le concept est le fruit de l'idée de l'architecte qui veille à préserver sa mainmise sur tous les éléments du projet tels qu'imaginés, et ceci, jusqu'au terme de la réalisation. Dans le modèle de coproduction, les avis des riverains et des usagers, via la médiation urbaine, permettent d'alimenter et d'enrichir la réflexion, d'approfondir l'idée de l'architecte et de construire avec lui le projet dès le départ. Dans ce cas, les seules compétences architecturales ne suffisent pas, l'architecte devant démontrer non seulement des capacités de communication, mais aussi d'ingéniosité dans la recherche des solutions en réponse à des exigences souvent complexes (voire contradictoires) afin d'assurer la cohérence de tous les éléments du concept.

La coproduction repose sur un modèle de conception intégrée qui invite à mettre autour de table l'usager, par l'intermédiaire d'un médiateur, ainsi que tous les intervenants du projet (exploitant, architectes, ingénieurs, entrepreneurs, etc.). Par ailleurs, dans ce processus, tous les acteurs du projet sont désignés progressivement dès le départ, ce qui permet de créer une plate-forme d'échange transversale (l'Illustration 1.24). Les complémentarités des

compétences en matière d'environnement, un planning, un budget, un coût global, etc. assurent une optimisation du projet sur mesure[98]. Selon différentes expériences, la clé de la réussite de ce processus se trouve dans l'harmonisation des valeurs et des objectifs, afin de « maximiser la valeur du bâtiment et minimiser le gaspillage »[99]. En pratique, pour diverses raisons, de nombreux projets traditionnels sont soumis à des modifications lors de l'exécution des travaux, ce qui augmente leur coût ; souvent le résultat ne correspond pas tout à fait à la demande.

Une « éducation, l'entente sur les objectifs, l'atténuation de l'égo et une orientation précise »[100] sont indispensables pour assurer le bon déroulement de la conception du projet. En ce sens, le *Guide Bâtiment Durable* de Bruxelles propose une synthèse comparative des deux types de processus des projets, comme le montre l'Illustration 1.24.

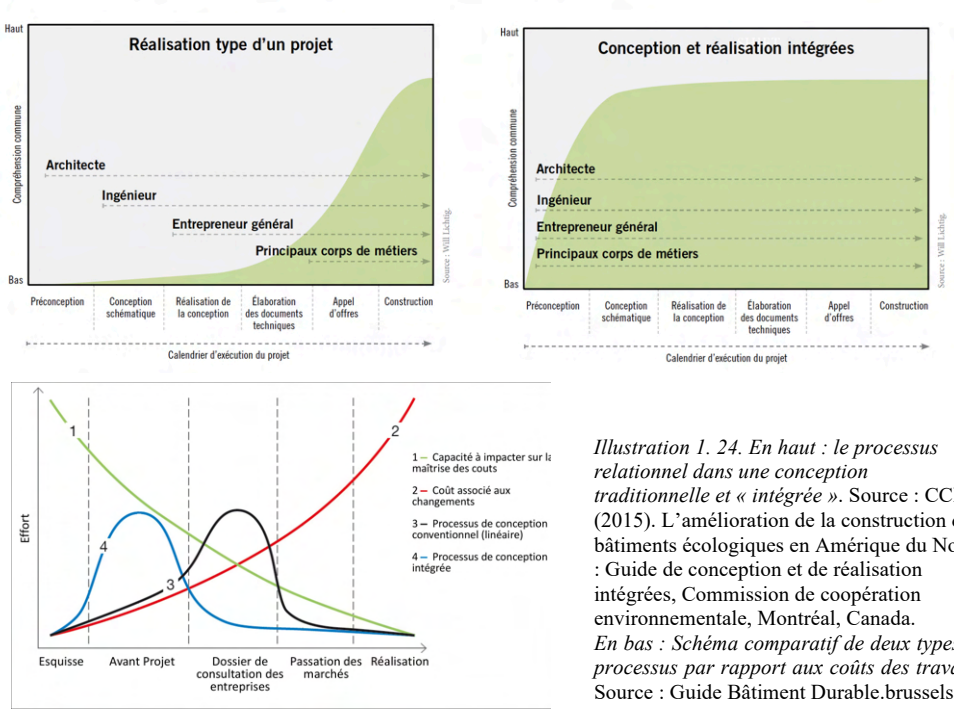


Illustration 1. 24. En haut : le processus relationnel dans une conception traditionnelle et « intégrée ». Source : CCE (2015). L'amélioration de la construction de bâtiments écologiques en Amérique du Nord : Guide de conception et de réalisation intégrées, Commission de coopération environnementale, Montréal, Canada.
En bas : Schéma comparatif de deux types de processus par rapport aux coûts des travaux. Source : Guide Bâtiment Durable.brussels.

En résumé, dans une vision de stratégie urbaine, les projets des stations de métro devront s'inscrire dans un processus de projet intégré à grande échelle. Ainsi, pour les projets de rénovation, de transformation ou pour les nouvelles stations de métro, il n'est plus possible de rester enfermé dans l'espace souterrain. La démarche du projet traditionnel doit rencontrer celle du projet urbain intégré, en impliquant d'une part la participation de tous les acteurs de la scène urbaine et d'autre part celle de tous les acteurs professionnels du projet. Enfin, la

[98] Guide Bâtiment Durable.brussels.
[99] Guide de conception et de réalisation intégrées, Commission de coopération environnementale de Montréal.
[100] Bill Reed, Regenesis Group, traduction dans le Guide de conception et de réalisation intégrées, Commission de coopération environnementale de Montréal, Canada.

création de synergies entre les usagers, les acteurs politiques, les représentants des sociétés et les associations urbaines des acteurs locaux et des riverains, les services publics, les opérateurs des transports en commun et les professionnels de la construction sont à la base de la réussite d'un projet urbain.

La médiation

Pour consulter les habitants et les usagers, organiser leurs avis en lien avec les projets urbains et en même temps anticiper les conflits éventuels, la médiation met en place un processus de construction des liens. En s'inscrivant dans la force de communication et dans la gestion des conflits (Guillaume-Hofnung, 2009) du projet urbain, la médiation se réactualise, se réorganise et s'institutionnalise de manière structurelle. Michèle Guillaume-Hofnung distingue cinq types d'encadrements : l'association simple ; l'association à légitimité renforcée par les pouvoirs publics ; l'ordre professionnel ; la régulation par une autorité administrative indépendante, et enfin l'intégration dans un système d'institutionnalisation traditionnelle. Néanmoins, elle souligne que « seule la formule associative simple respecte la nature de la médiation » (Guillaume-Hofnung, 2009). L'impartialité du médiateur doit être garantie, il ne doit favoriser aucune des parties. Son rôle est crucial dans l'établissement des liens et dans la recherche d' « une bonne solution acceptée et partagée par tous » (Mezoued, 2015).

Comme le préconisent Julie Denef et Aniss Mezoued, il est important d'impliquer tous les acteurs, politiques, techniques, économiques d'une part et ceux de l'« habiter » (voir la Figure 1.32). Si les intérêts politiques touchent la gouvernance, les décisions politiques sont souvent liées à des mandats limités dans le temps. Les intérêts techniques concernent le processus de développement du projet ainsi que le choix des solutions et des procédés techniques du concept et de la réalisation des travaux. L'aspect économique touche l'investissement et la rentabilité des travaux en lien avec le résultat escompté. Enfin, l'« habiter » concerne les pratiques de la vie quotidienne, les modes de vie et les relations socio-culturelles des habitants et des usagers. La médiation urbaine cherche à obtenir un équilibre entre ces différents intérêts afin de trouver un compromis. « Ces conditions sont à la fois matérielles et humaines. Enfin, la médiation culturelle repose sur l'intégration des dimensions sensibles et des éléments symboliques du projet » (Denef, 2011).

En reconnaissant « les différentes identités et temporalités » (Gaillard & Durif-Varembont, 2007), la médiation doit s'inscrire dans une démarche commune. Dans ce processus, Aniss Mezoued distingue trois moments significatifs : « le premier est celui de la mise en place de la médiation par l'identification des objectifs, des acteurs concernés et des liens rompus ou inexistants sur lesquels le travail de médiation sera effectué ; le second est celui de la médiation proprement dite et de l'établissement des communications et des entretiens avec les acteurs, afin de définir de manière commune les objectifs du projet et les rôles de chacun ; enfin, le dernier moment est celui de la clôture de la médiation, lors duquel les relations entre les acteurs et les temporalités des actions sont reconfigurées autour de l'action commune » (Mezoued, 2015). Ces trois moments sont présentés dans la Figure 1.32. Le premier moment de la médiation se définit comme une *mimesis* et est liée à « une

préfiguration du champ pratique » en lien avec le vécu ; la deuxième *mimesis* est une « mise en intrigue » tandis que la troisième représente une « reconfiguration par la réception de l'œuvre, par le lecteur du texte. Elle renvoie à la temporalité de la lecture » (Carcassonne, 1998). La situation initiale se trouve reconfigurée et alignée par l'ensemble des acteurs ; les liens et le temps de l'action sont reconstruits (Mezoued, 2015).

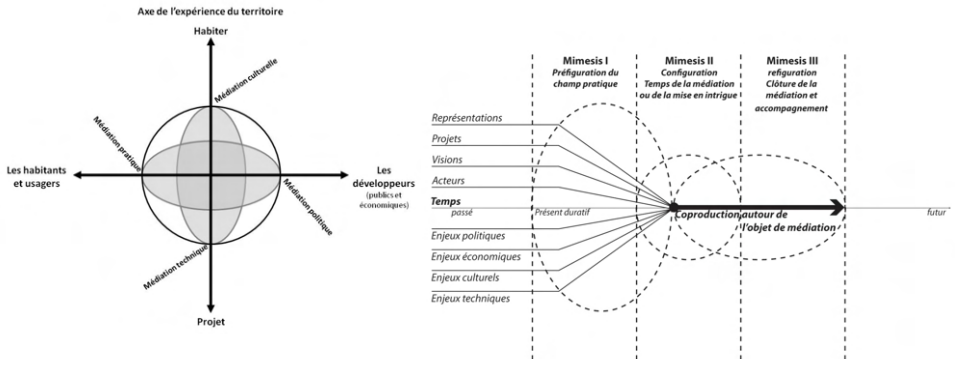


Figure 1. 32. A gauche : polarités des médiations dans le processus de projet. Source : (Denef, 2011). *A droite : « Déroulement de la médiation dans le présent duratif de la prospective du présent »*. Source : (Mezoued, 2015).

Une dimension globale multidisciplinaire

Enfin, le processus collaboratif du projet, traditionnellement basé sur la monodisciplinarité, évolue vers des processus intégrés multidisciplinaires qui prennent en compte les interactions entre les différentes disciplines à plusieurs échelles. Selon certains auteurs, les processus itératifs qui caractérisent le « projet urbain global » illustrent une planification basée sur la stratégie urbaine qui va de l'échelle internationale, nationale et régionale à l'échelle locale, au stade de l'agglomération, à celui de la périphérie et enfin à celui du centre-ville, comme le montre la Figure 1.33. La stratégie urbaine est établie à l'échelle métropolitaine d'agglomération dans un projet urbain global qui se décline dans des projets spécifiques au niveau de la ville, de la commune ou du quartier. Elle doit être soutenue aussi bien par une régulation morphologique que par une régulation urbaine qui se doit d'être bidirectionnelle (Teller, 2006; Teller & Ruelle, 2007; Vial, 2014). L'objectif est de mettre les orientations générales en adéquation avec les aspirations locales et inversement. Pour créer un environnement de qualité, les nouveaux outils de planification devront permettre de faciliter la gestion du projet qui est dès le départ assez complexe. Les projets urbains exigent la réalisation de programmes à l'échelle urbanistique, traduits en schémas d'aménagement, eux-mêmes traduits en différents projets architecturaux. De ce fait, les valeurs spatiales et sociales sont aussi importantes que les valeurs économiques qui devront intégrer la logique du projet. « Le projet urbain remet en question la notion même de conception : il ne précède plus le programme, mais l'engendre grâce à sa capacité » (Ingallina, 2008).

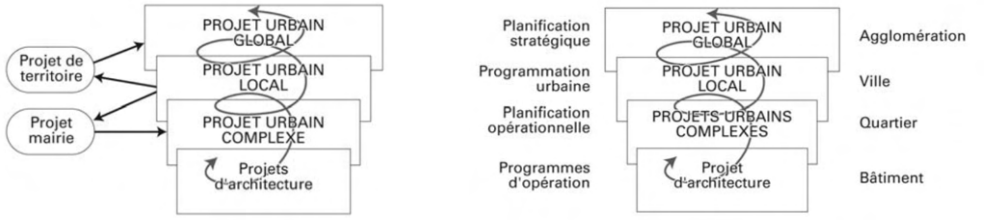


Figure 1. 33. Présentation des relations global/local du projet urbain global. Source : (Ingallina, 2008).

Dans une ville qui n'est jamais achevée et qui « doit encore évoluer dans sa forme et ses fonctions » (Teller, 2006), il y a lieu d'examiner comment intégrer cette infrastructure lourde du métro. Dans cette entreprise, il convient de tenir compte de l'intégration de nouveaux équipements mobiles et légers, de considérer les nouvelles conceptions des mobilités plurielles ainsi que des nouveaux rapports sociaux et environnementaux. La « ville en mouvement », basée sur la structuration de la « ville en réseau » (Ascher, 1995; Dupuy, 1991; Menerault, 1991; Offner & Pumain, 1996) devient « une mégapole comme une forme urbaine co-structurée par l'usage des nouvelles techniques de communication, de conservation et de déplacement des biens, des personnes et des informations » (Ascher, 1995). Le centre de gravité se voit déplacé de l'objet vers les usages (Amar, 1988; Bajard, 2011, 2012). C'est une transformation idéologique de la notion de nœud d'infrastructure en celle d'interface de mobilité. Celui-ci devient ainsi un objet parfaitement fonctionnel inclus dans un système global métropolitain ... qui n'est plus la spécificité des architectes-ingénieurs de la mobilité, mais est conçu aujourd'hui comme un programme parmi les autres, entre support de services et espace public » (Mercuriali, 2018).

Le projet intégré du projet urbain

Dans un « projet intégré », les « interfaces de mobilité » sont considérées comme connecteur de l'espace en formant un nouveau type d'espace public formé autour des places et nœuds d'interfaces. Dans ce cas, les espaces publics requalifiés intègrent les programmes d'activités dans un nouveau contexte urbain connecté par des interfaces de mobilité.

La difficulté du projet urbain se situe dans l'hybridation des systèmes urbains : les échelles de temporalités sont différentes et doivent conjuguer des interfaces densifiées et des interfaces réticulées (Koolhaas, 2011). De ce fait, en articulant les échelles architecturales et urbaines, le projet urbain évolue vers un hyperprojet comme mode opératoire d'une conception à grande échelle. Cette dernière trouve son fondement dans une stratégie d'intervention d'une très grande échelle comme cadre structurel qui intègre des échelles intermédiaires et qui permettent de distribuer des flux et des activités à la fois des nœuds des infrastructures et des quartiers limitrophes (Maki, 1964a, 1964b; Mercuriali, 2018).

Basée sur une étude préalable des sites concernés, la conception à grande échelle permet de synthétiser les besoins et les outils à différentes échelles qui transforment les interfaces de

mobilité. Dans sa globalité spatiale et structurelle constructive, qui intègre des temporalités longues et des rythmes fluctuants (Eleb-Harle, 2000), la démarche de l'hyperprojet permet d'intégrer des liens structurels entre les réseaux (flux, infrastructure), et les enveloppes des bâtisses. L'imbrication des échelles mise en lien par la pluralité des modes de transport permet d'aborder la complexité des projets urbains des métropoles de demain (Arab, 2018; Dir. Declève et al., 2020; Mercuriali, 2018).

Pour sa part, Nadia Arab relève les tensions relatives à la faisabilité des projets urbains : ils se caractérisent par un rapport de force et des négociations sur les moyens techniques, économiques (budgétaires), organisationnelles et politiques (priorités, planning). C'est une relation complexe entre « définir » et « faire advenir » dans le processus de conception et de décision. Les conditions de faisabilité se trouvent confrontées à des souhaits qui « transcendent la diversité et la pluralité caractéristiques des projets d'urbanisme » (Arab, 2018). Les divers paramètres structurent la relation entre souhaitable et faisable. Une relation dynamique de coexistence les explique (Arab, 2018; Teller, Kader Kaita, Roussey, & Laurini, 2005). Dans un milieu urbain, de multiples matérialités préexistantes entrent en jeu ; par exemple, les artefacts bâtis devront composer avec des impératifs techniques comme condition de fonctionnement, impliquant des incidences sur des lieux préexistants et l'environnement (Arab, 2018; Declève, 2002).

Les projets urbains se complexifient davantage quand il s'agit de projets d'infrastructure engagés dans une hybridation d'échelles. Ceux-ci « agissent au-delà de leurs propres emprises, par la connexion ingresque qui les lie aux infrastructures de mobilité : routes, tunnels, rails, couloirs aériens » (Mercuriali, 2018). Le concept de planification urbaine à trois dimensions est censé intégrer le cadastre du sous-sol dans une vision cohérente à long terme. La connectivité entre tous les éléments représentés est la clé de la création du tissu urbain selon Han Admiraal et Antonia Cornaro qui insistent sur l'importance de l'établissement de liens entre les bâtiments, même au niveau des sous-sols, afin d'éviter l'isolement de cette partie des cités, comme c'est le cas aujourd'hui (Admiraal & Cornaro, 2018). Pour Monique Labbé, l'usage de l'espace souterrain représente un élément d'équilibre de la densification urbaine s'il est vu comme « ressource et espace potentiel de l'évolution de la ville » (Labbé, 2009).

Étant à l'origine de la naissance et du développement de « la ville horizontale », la construction de « la ville verticale » se poursuit aux endroits des nœuds des réseaux de transport des villes horizontales en densifiant les nouveaux quartiers par la construction des grandes tours. Corinne Tiry-Ono rappelle que le territoire métropolitain est souvent dominé par des infrastructures, et ceci, au détriment du bâti, ou de la forme urbaine. En effet, se trouvant à la croisée des échelles urbaines et de celles de l'architecture, les équipements d'infrastructures appartiennent désormais à une « échelle intermédiaire ». Ce statut spécifique invite au dépassement des logiques traditionnelles des équipements, telles que l'« objet d'infrastructure », propre aux mégastructures, en absorbant les activités de la ville éclatée et en se transformant dans un « objet autonome » du type « mégastructure urbaine », mégaconnecteur », « ou échangeur » (Tiry-Ono, 2005).

Chapitre 5. Quelques exemples des nouvelles tendances dans le monde

5.1 Vienne : Upstream Mobility en amont de la ville reliante

Une des entreprises les plus connues actuellement qui s'appuie sur une plate-forme est l'Uber. Il fonctionne via une application qui a rendu l'usage des taxis plus accessible, plus flexible et au prix plus intéressant. Implanté un peu partout à travers le monde, il a métamorphosé le système des taxis en ville en tablant sur les arguments de l'écologie urbaine, comme la réduction de la place de l'automobile en ville. Ses pratiques sont parfois contestées, principalement à cause d'un manque de transparence dans son mode de fonctionnement. Sur le terrain, en peu d'années, l'ascension d'Uber a été fulgurante. Ce succès encourage d'autres start-up à explorer des systèmes similaires, tels que le partage des voitures, des motos, des vélos et des trottinettes ainsi que le covoiturage, exploité par des associations privées ou publiques. En général, il s'agit de systèmes séparés ; En revanche, le système MaaS englobe un bouquet de différents services tous modes confondus dans une seule plate-forme. Un exemple de ce système global, dénommé Upstream Mobility (Illustration 1.25), (voir l'Illustration 1.25), a été instauré récemment à Vienne : il englobe l'offre des transports, public et privé, sur une plate-forme municipale et la met en relation avec les clients de manière personnalisée via des applications. Les partenaires et les clients bénéficient non seulement des possibilités des différents types de vente, mais peuvent aussi développer de nouveaux modèles commerciaux et applications basés sur la plate-forme.

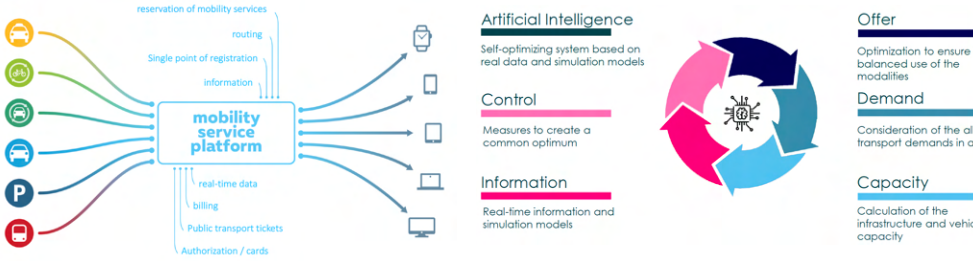


Illustration 1. 25. A gauche : présentation de la plate-forme Upstream Mobility établie à Vienne sur base du système Maas. A droite: management dynamique. Source: Hubin Christina, Head of Research & Development, "Upstream – next level mobility GmbH", Summit UITP 2019 à Stockholm.

Via JÖ[101], l'accompagnateur artificiel de mobilité de cette plate-forme, il est possible de découvrir tous les modes de transport disponibles à un moment donné ainsi que le prix et le temps qu'il faudra pour parcourir l'itinéraire souhaité, réaliser toutes les modalités pratiques liées à la réservation, assurer les règlements financiers et être informé sur l'état des dépenses. JÖ est l'accompagnateur du déplacement tout au long du trajet : il fournit les informations sur l'avancement, sur l'état de la circulation lors du déplacement et renseigne sur les

[101] Guide artificiel : https://www.upstream-mobility.at/

tendances. En même temps, JÖ assiste les collaborateurs des opérateurs en relation avec les clients, en sachant qu'il peut aussi influencer le comportement des clients selon les exigences stratégiques de l'opérateur, par exemple en matière de sécurité. Cette plate-forme est personnalisable, s'adapte facilement aux besoins des opérateurs et est en même temps évolutive, car elle permet l'intégration d'autres opérateurs grâce à un système de management dynamique, comme repris dans l'Illustration 1.26.

Enfin, le système Maas Upstream a été développé en réponse à une croissance démographique importante de la ville de Vienne et suite à la volonté des autorités de réorganiser la mobilité dans la cité de manière durable et à long terme. L'enjeu de la démarche se situe à la fois dans le développement de la ville intelligente et dans la volonté de réduire les volumes de CO2 émis par de nombreux opérateurs et par la ville même.

5.2 Londres : Growing Underground en faveur de l'environnement

De nombreuses villes disposent de grands espaces souterrains plus ou moins inexploités. Généralement, les espaces souterrains sont utilisés comme des parkings destinés aux voitures, ou pour d'autres équipements de la ville, tels que les infrastructures de transport ou les réseaux techniques. Toutefois, certains espaces construits en sous-sol sont restés sans affectation, à l'abri du regard du public. Dans l'approche du concept de la ville durable, ces espaces représentent une aubaine pour la densification urbaine. En tenant compte de la spécificité de la vie en souterrain, la question qui se pose souvent est : que faire avec ces espaces ? Une idée intéressante est venue de la ville de Londres. Dans le quartier Clapham, à trente-trois mètres de profondeur, l'espace d'un abri anti-aérien de la Seconde Guerre mondiale destiné à recevoir les infrastructures du réseau du métro finalement non réalisées, s'est vu transformé en 2015 en un potager urbain appelé *Growing Underground* (Illustration 1.26). La surface d'environ 10.000 mètres carrés est aménagée pour y cultiver basilic, cresson, roquette, coriandre, ciboulette et radis. Les techniques utilisées tiennent compte de l'environnement : par exemple, un système hydroponique permet une irrigation en continu des substrats neutres et inertes en apportant des sels et des minéraux essentiels à la croissance des plantes tout en limitant l'usage de l'eau et en réduisant l'empreinte carbone, les déchets et les pesticides. La lumière est assurée via des LED roses dont la qualité équivaut à celle du rayonnement solaire et dont l'intensité varie selon l'ordre naturel de la biosphère, mais en inversant le jour et la nuit, pour la question du prix de l'électricité moins élevé.

Comme elles sont indépendantes de la météo, plusieurs récoltes sont possibles par an. L'objectif étant de combler les besoins de la ville en réduisant au maximum l'empreinte carbone, les plantes aromatiques sont livrées dans les quartiers proches de la ferme[102]. Selon certains avis, leur goût est apprécié aussi. La production des plantes est suivie par l'Université de Cambridge qui réalise des contrôles et des modélisations, ce qui permet d'ajuster la température selon la plante concernée et ainsi d'optimiser la production[103]. La réalisation de

[102] Source : http://growing-underground.com/
[103] Source : https://www.lepoint.fr/insolite/100-pieds-sous-terre-a-londres-un-abri-anti-aerien-devient-potager-28-09-2017-2160443_48.php

cette ferme s'inspire du concept de Dickson Despommier, qui avance plusieurs avantages à ce type de production de plantes, dont « une production agricole à longueur d'année, indépendante des conditions météorologiques, pas de ruissellement agricole, allocation pour la restauration des écosystèmes, sans recours aux pesticides, herbicides ou engrais, l'irrigation sur mesure, la distribution de proximité, avec un contrôle accru de la sûreté et de la sécurité alimentaire, etc. (Despommier, 2010).



© National News and Pictures / Isabel Infantes

Illustration 1. 26. La ferme souterraine Growing Underground à Londres. Source: Growing Underground / http://greenarea.me/en/67060/underground-urban-farming-in-london/

Ce de ferme unique en Angleterre se trouve encore dans une phase expérimentale. Produire dans la ville pour la ville est idéal du point de vue écologique. Même si ce type de production doit encore faire ses preuves dans le temps, cette expérience est encourageante pour d'autres investissements similaires ; ainsi, à Paris, l'année passée, la ferme bio *La Caverne*, implantée dans un parking souterrain à l'abandon, a produit 500 kg de légumes par semaine. Des micro-parcelles de cultures sont aménagées à la place des emplacements de parking ; les blocs de terre permettent la croissance de champignons, certaines parties se voient plongées dans l'eau de petits aquariums avec des poissons qui permettent d'apporter les nitrates indispensables à la production d'herbes aromatiques[104].

D'autres possibilités d'usage de l'espace du sous-sol existent, comme le montre le projet de la RATP concernant la reconversion du terminus de la ligne 10 à Paris sur le site de l'ancienne station de métro Croix-Rouge. Dans ce projet "Terminus" réalisé par le lauréat du concours *Réinventer Paris*, l'agence SAME architectes propose d'y aménager un restaurant[105] assez original.

5.3 Heerlen & Kalundborg : synergies énergétiques

Heerlen

Par la suite de l'abandon d'anciennes mines dans le Limbourg hollandais, plusieurs études d'exploitation de leurs ressources à basse température ont vu le jour. Parmi celles-ci, un des projets réalisés se situe à Heerlen. Cette ville d'environ 90.000 habitants a installé sur son

[104] https://lacaverne.co/
[105] https://www.amc-archi.com/photos/les-laureats-de-reinventer-paris-2-5-20-terminus-vie-arr,9664/.1

territoire un système de chauffage urbain à basse température en 2008, sous l'appellation Minewater 1.0. Encouragée par les résultats de la première expérience, la municipalité de Heerlen a réalisé en 2013 le projet pilote appelé Minewater 2.0 (Illustration 1.27) qui s'intègre dans la structure énergétique hybride à grande échelle. Élément essentiel du Plan de Structure Énergétique Durable de Heerlen, il est développé sur base des principes d'échange énergétique entre les bâtiments, le stockage et la régénération d'énergie dans les réservoirs d'eau de mine, la poly-génération c'est-à-dire le recours à l'énergie solaire, à la biomasse et à la chaleur résiduelle des tours de refroidissement pour les périodes où il faut plus de chaleur, l'automatisation du système d'approvisionnement d'eau de mine, etc., le tout complété par un système de contrôle et de surveillance des unités centralisée[106], accessible via l'application développée à cet effet » (Admiraal & Cornaro, 2018; Verhoeven et al., 2013).

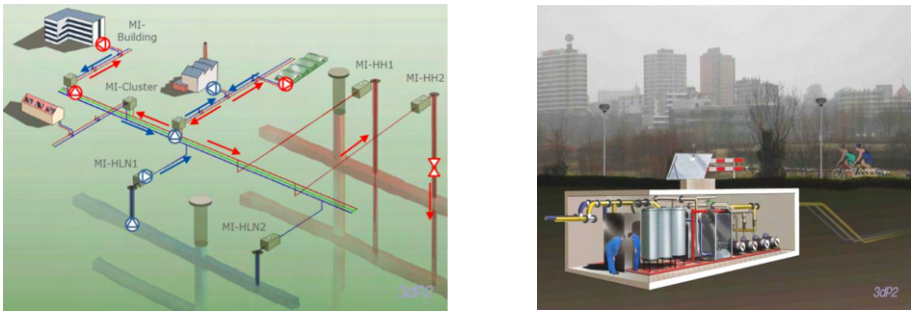


Illustration 1. 27. Le projet Minewater 2.0 à Heerlen et l'image d'un cluster, Pays-Bas, 2013. Source : (Verhoeven et al., 2013).

Le concept Minewater 2.0 est un système hybride qui intègre les énergies produites par la biomasse, l'énergie solaire et/ou l'énergie résiduelle, afin d'atteindre les objectifs du Plan de Structure Énergétique Durable de Heerlen. Au total, c'est une surface de 50 hectares qui est concernée par l'eau des mines, notamment « 270 maisons, divers immeubles de bureaux, des écoles élémentaires, des crèches, une salle de sport et deux supermarchés »[107]. L'objectif est de parvenir à une réduction de 65% des émissions de CO2 sur les systèmes de chauffage/refroidissement d'ici 2040[108]. Ce système, flexible et en constante évolution, s'est nourri dernièrement d'une collaboration avec la Suède afin de développer un contrôleur du système d'énergie hybride STORM, qui intègrera les systèmes de stockage souterrain afin de parvenir à l'autosuffisance d'un quartier sur le plan énergétique[109] (Admiraal & Cornaro, 2018; Verhoeven et al., 2013).

Kalundborg

Un autre exemple intéressant concerne Kalundborg, ville portuaire danoise de 20.000 habitants. La cité est connue depuis 1972 comme pionnière d'un projet de symbiose entre

[106] En abrégé : SGC.
[107] https://www.mijnwater.com/ - Traduction personnelle en collaboration avec A. Culibrk.
[108] Ce concept est subsidié par différents projets européens tels que Interreg NWE HeatNet, Interreg NWE D2Grids (leadpartner), OPZuid, Horizon2020 (STORM) en Life4Heatrecovery.
[109] https://storm-dhc.eu/en/mijnwater-bv-site.

écologie et industrie. Son approche est inspirée par le fonctionnement des réseaux trophiques de la biosphère[110]. Ici, le résidu d'une entreprise servira comme ressource pour l'autre[111], principe qui est la base de l'économie circulaire. Neuf partenaires forment ce site industriel, dont la raffinerie, la centrale électrique, le centre de biotechnologie, l'usine de panneaux en plâtre Gyproc, etc., ainsi que la municipalité. La centrale électrique produit une sorte de gypse comme déchet[112], indispensable pour la production des plaques de plâtre. Du coup, l'usine de Gyproc ne doit plus importer cette matière première d'Espagne comme c'était le cas avant et la centrale ne doit plus payer pour le traitement de ses déchets. C'est le gaz perdu de la raffinerie qui permet le séchage du gypse. La modélisation de ce système est présentée dans l'Illustration 1.28.

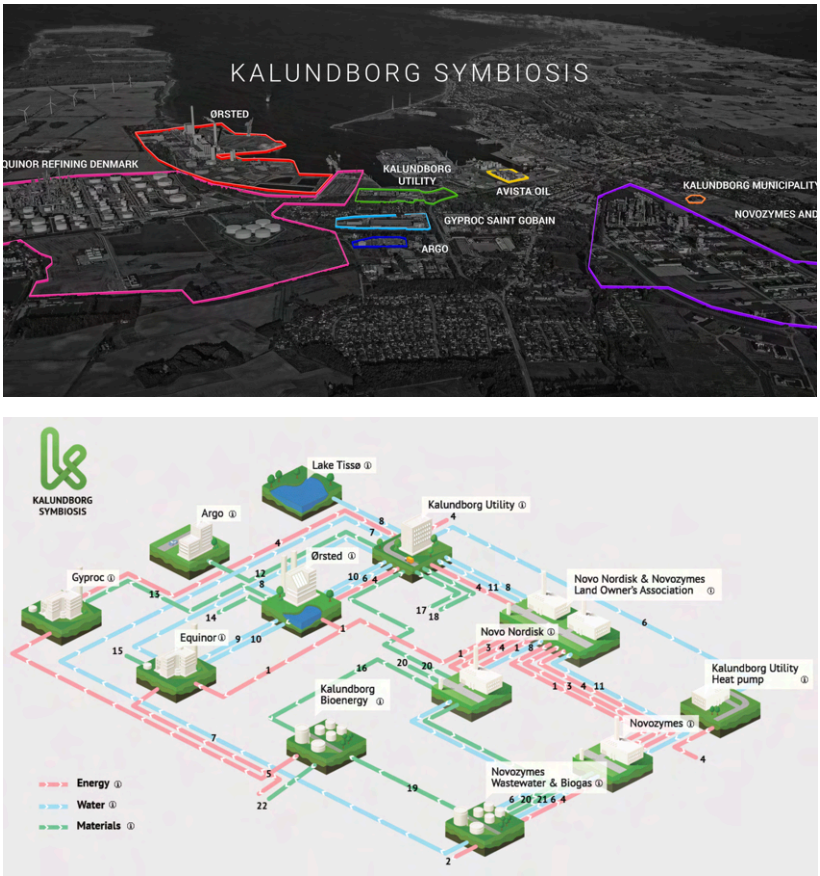


Illustration 1. 28.. En haut : l'image de la ville de Kalundborg avec l'indication des zones industrielles et, en bas, la modélisation du principe de fonctionnement du projet « Symbiosis » à Kalundborg. Source : Kalundborg Symbiosis.

[110] Les déchets d'une espèce peuvent servir comme nourriture pour une autre.
[111] http://www.symbiosis.dk/en/
[112] C'est le résultat d'un procédé de désulfurisation des gaz issus de la combustion du charbon. Source : https://ressources.fondation-uved.fr/Grains_Module4/Kalundborg/site/html/Kalundborg/Kalundborg.html

Selon l'Université Virtuelle Environnement et Développement[113], les bénéfices économiques et environnementaux sont sans égal par rapport à un fonctionnement sans interconnexion.

Enfin, les avantages de ce projet sont à la fois écologiques et économiques, avec un retour sur l'investissement en cinq ans. Pour ce qui est de la gouvernance du site, il s'agit d'un partenariat public/privé entre Kalundborg Symbiosis, association privée dirigée par un conseil d'administration, et la municipalité de Kalundborg[114].

5.4 À Paris, l'exemples d'une conception innovante et multisclaire

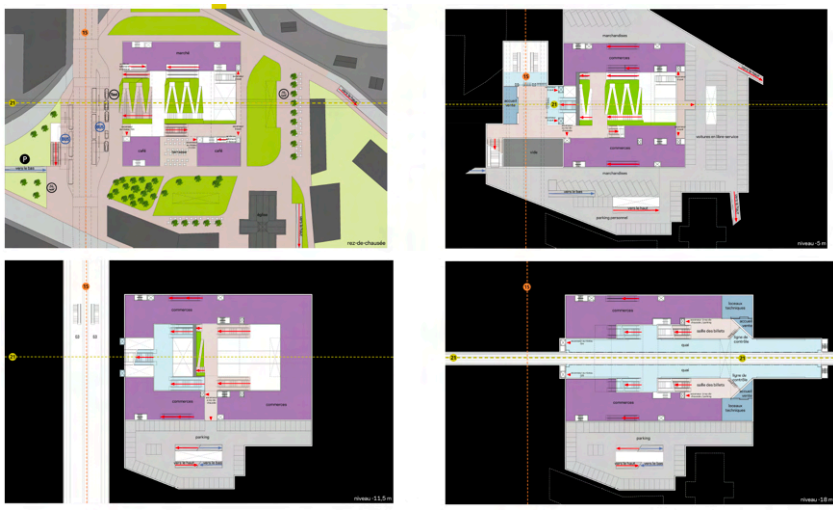
Quelle station pour demain ? La station Osmose

En 2009, la Régie Autonome des Transports Parisiens (RATP) se pose la question : quelle station pour demain ? Pour trouver à cette question une réponse qui tienne compte des impératifs liés au développement urbain durable, notamment à propos de la mixité des usages, de la multipolarité et des centralités urbaines, la RATP lance un appel à projet de recherche, nommé « Station Osmose »[115]. L'objectif est de concevoir une station de métro fictive dotée d'une synergie ville/transport responsable[116] et durable et qui intègre les trois dimensions principales : un pôle de transport intermodal, un pôle de services et un pôle « urbain »[117]. La station terminus d'une ligne se trouvant à 8m de profondeur (à laquelle s'ajouterait une future ligne à 18m de profondeur) et se situant dans un quartier virtuel de 112 hectares est inventée comme base du projet. Elle est censée accueillir 10.000 voyageurs par jour et assurer des correspondances avec les transports en commun et les modes actifs[118]. Trois agences d'architecture et d'urbanisme, qui adoptent des approches différentes, sont sélectionnées : Foreign Office Architects (Londres), Abalos et Sentkiewicz Arquitectos - Jasper Morrison Office for Design (Madrid et Londres) et Périphériques Architectes (Paris).

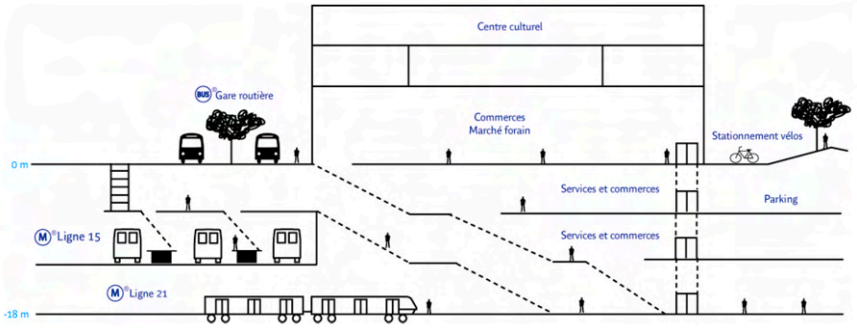
Projet de Foreign Office Architects

Dans le projet remis par cette agence, le concept d'un métro ouvert intègre une grande rampe verte de liaison entre l'espace souterrain, qui s'inscrit dans la continuité, les quais et la ville et, en même temps, une place urbaine qui privilégie le vivre-ensemble comme producteur de nouveaux usages. L'espace public est vu comme un théâtre à ciel ouvert qui réunit les quais à la ville[119], présentée dans l'Illustration 1.29, suivante :

[113] Ibidem.
[114] http://www.symbiosis.dk/en/
[115] RATP, Dossier de Presse : Une démarche de conception d'espaces de transport prospective et collaborative
[116] Responsable du point de vue du bilan énergétique.
[117] Selon la RATP, un pôle « urbain » intègre un réseau de transport ouvert vers la ville et le quartier.
[118] https://www.lemoniteur.fr/article/osmose-la-station-de-metro-du-futur.1005339
[119] RATP, Dossier de Presse : Une démarche de conception d'espaces de transport prospective et collaborative.



© FOA





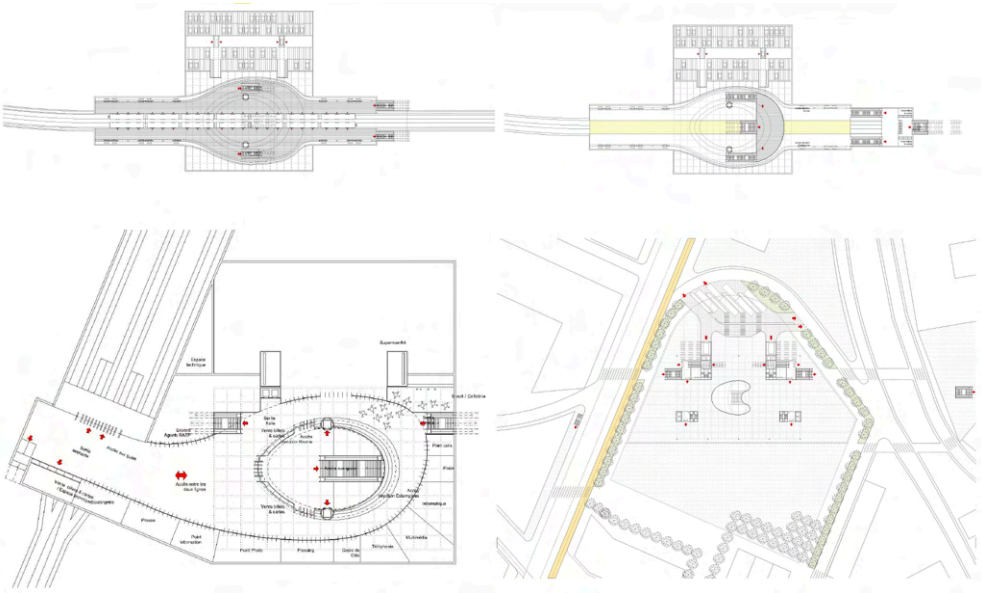
© FOA

Illustration 1. 29. La station Osmose : le projet de Foreign Office Architects selon le principe du « Métro Ouvert » pour le compte de la RATP, Paris 2009. Source : RATP.

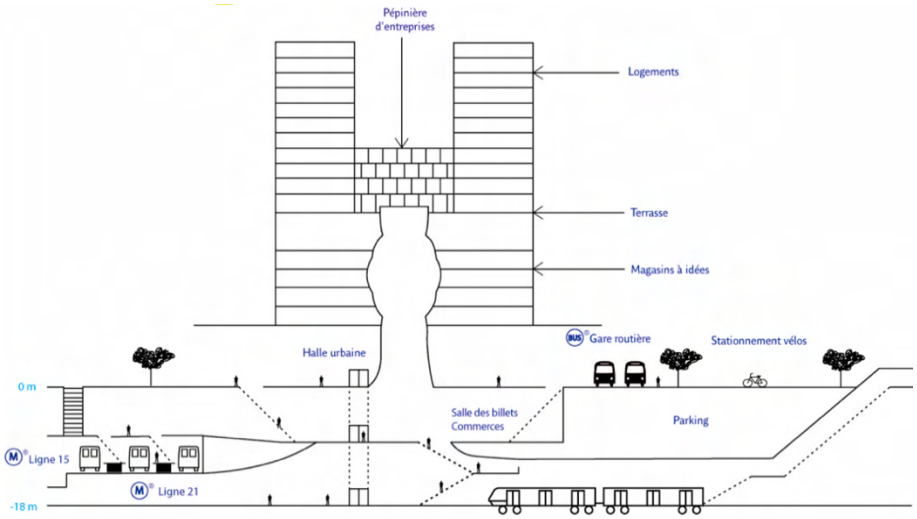
La création d'une topographie artificielle[120] met l'accent sur l'importance de la continuité de l'espace public entre les parties souterraines et celles de la surface. Par la création de cet îlot de densification, la volonté est d'articuler les liens sociaux avec les activités et les services urbains se développant aux alentours. La station de métro est perçue comme un théâtre offrant une variété d'usages publics. L'ouverture flexible de la station vers son environnement lui assure une grande perméabilité ainsi que l'adhérence dans le paysage urbain[121].

Projet de Abalos et Sentkiewicz Arquitectos

L'association de ces agences propose le projet du Métro Verticalscape : elle y transpose la vision de l'usager par rapport à une station de métro. Celle-ci est avant tout « un repère dans la ville : elle empile les programmes et les fait dialoguer »[122]. La verticalité d'un atrium ouvert est choisie comme la colonne vertébrale de l'espace public de la station qui relie la mixité programmatique superposée avec les quais[123], comme présenté dans l'Illustration 1.30, suivante :



[120] http://www.cyberarchi.com/article/metro-topo-ilot-la-station-de-demain-selon-foa-16-06-2010-13778
[121] Ibidem.
[122] RATP, Dossier de Presse : Une démarche de conception d'espaces de transport prospective et collaborative
[123] Ibidem.





© Abalos et Sentkiewicz Arquitectos - Jasper Morrison Office for Design

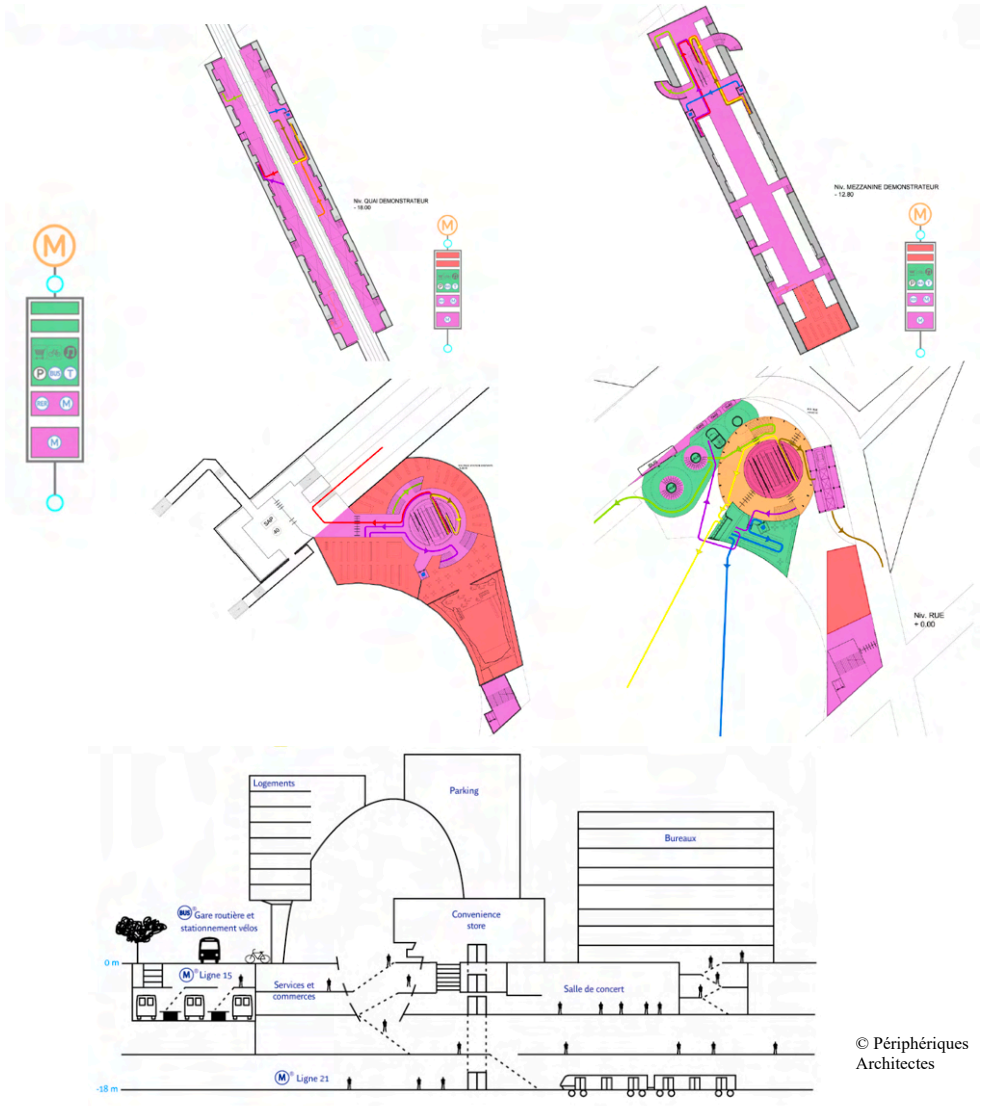
Illustration 1. 30. La station Osmose : le projet de Abalos et Sentkiewicz Arquitectos - Jasper Morrison Office for Design selon le principe du « Métro Verticalscape », pour le compte de la RATP, Paris 2009. Source : RATP.

La station est considérée comme un lieu d'échanges, elle est connectée à la ville verticale. Du point de vue environnemental, le concept exploite les ressources géothermiques et recourt à la récupération des énergies produites par les moteurs et les freins, le tout connecté à une tour énergétique conçue pour capter la force du vent et la chaleur du soleil. Enfin, ce projet favorise la densification de la vie publique et les activités socio-économiques, ainsi que les performances énergétiques[124].

[124] http://www.cyberarchi.com/article/station-debout-le-metro-verticalscape-16-06-2010-13777

Projet de Périphériques Architectes

La dénomination de ce projet, Stamin/Stamax, évoque les configurations minimale et maximale d'une station de métro. L'idée consiste en un modèle flexible qui vise à intégrer dans un même projet la dimension de repère dans le paysage urbain, l'attractivité d'un pôle multimodal, la pluralité des services et les valeurs environnementales. Le concept s'intègre parfaitement dans la typo-morphologie urbaine et utilise les opportunités de développement des territoires desservis[125], comme présenté dans l'Illustration 1.31.



© Périphériques Architectes

[125] Ibidem.



© Périphériques Architectes

Illustration 1. 31. La station Osmose : le projet de Périphériques Architectes présenté sous-titre « Stamin/Stamax », pour le compte de la RATP, Paris 2009. Source : RATP.

Stamin/Stamax est basé sur la priorité donnée aux éléments d'un programme qui varie en fonction des besoins ou de l'ambition du développement de chaque quartier concerné. En considérant la relation entre la ville et le réseau, l'accent est mis sur la valorisation de la station « porte » qui va au-delà du rôle de simple « connecteur » entre les deux espaces publics. Il s'agit d'une station « hub » traitée de manière responsable, autonome et équipée d'un système de récupération de chaleur sur le réseau. Elle s'organise autour d'une colonne verticale, structure fédératrice des éléments complémentaires d'une architecture non standard[126].

Il est à constater que le projet de la station Osmose a permis de réunir des réponses diversifiées au même questionnement et de mettre l'accent sur certains éléments majeurs : la « station augmentée »[127] qui propose des activités et des services mixtes ainsi que ceux d'un transport multimodal, la « station partagée »[128], qui intègre les opérateurs de différents niveaux, la « station évolutive »[129], qui est durable et peut s'adapter facilement aux besoins techniques ou aux usages futurs et la « station expressive »[130], dotée d'un design architectural attractif aussi bien pour les usagers que pour les opérateurs. Il a aussi permis la collaboration et le partage de connaissances entre les partenaires et les autres acteurs du projet. Enfin, dans tous les projets présentés, la station se voit évolutive et flexible. La RATP souligne l'importance d'anticiper les besoins de renouvellement, de rester attentif aux attentes des usagers et de s'engager dans la durabilité de la ville. Mêlant éco-design, mixité fonctionnelle et co-conception, les différents projets donnent à la station un caractère expressif dans le

[126] Ibidem.
[127] https://aureldesignurbain.fr/site/wp-content/uploads/2013/08/dossier-presse-osmose1.pdf
[128] Ibidem.
[129] Ibidem.
[130] Ibidem.

paysage urbain[131]. Finalement, cette modélisation a permis de dépasser l'approche d'une station traditionnelle et de l'orienter vers un véritable projet urbain.

La station de bus « Osmose »

En même temps, dans le cadre du projet européen EBSF[132], coordonné par l'UITP, la RATP poursuit la recherche sur l'espace public du transport du futur initié par le projet Osmose[133]. À partir d'une station de bus du projet pilote au boulevard Diderot à Paris (Illustration 1.32), il s'agit de tester les conclusions du projet des stations de métro à l'échelle d'un arrêt de bus. En ce sens, le modèle test intègre un certain nombre de services urbains mis à la disposition aussi bien des usagers que des passants et habitants du quartier, tels que des panneaux d'informations sur différents supports, des automates de vente des billets de transport, un mini-espace commercial ambulatoire, des bornes de petites annonces, une station de vélos partagés à assistance électrique, une bibliothèque en libre-service, du mobilier approprié, le tout adapté aux personnes à mobilité réduite et dotée d'une luminosité reconnaissable et adaptable en fonction de la lumière ambiante.



Illustration 1. 32. Gare de Lyon-Diderot. Modèle expérimental de la station de bus Osmose. Source : Yo Kaminagai, RATP, présentation lors de la réunion Design & Culture Committee de l'UITP, Paris 2016.

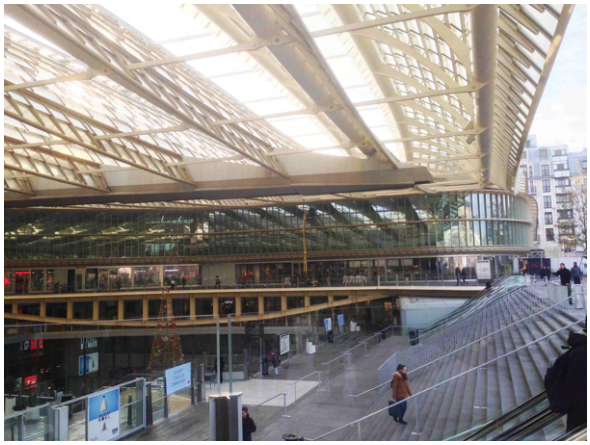
Le pôle multimodal Châtelet-Les-Halles

Dans la continuité des expérimentations liées à la station Osmose se concrétise en 2016 le projet du pôle multimodal Châtelet-Les Halles[134] (Illustration 1.33), conçu par les architectes Patrick Berger et Jacques Anziutti. Il est composé de deux forums[135], l'un de 43.000 m^2 pour la surface commerciale, l'autre de 36.000 m^2 pour des équipements mixtes (culturels, sportifs et commerciaux) ainsi que d'une station desservant plusieurs lignes de métro. Ce projet à grande échelle intègre également la simplification du réseau routier

[131] RATP, Dossier de Presse : Une démarche de conception d'espaces de transport prospective et collaborative.
[132] European Bus System of the Future.
[133] https://aureldesignurbain.fr/site/wp-content/uploads/2013/08/dossier-presse-osmose1.pdf
[134] Un concours est organisé par la ville de Paris pour la rénovation de la station souterraine.
[135] Le premier forum est conçu par Claude Vasconi et Georges Pencreac'h, le deuxième par Paul Chemetov.

souterrain avec la création de nouvelles sorties et le réaménagement d'un jardin public situé sur le toit de l'édifice (Mangin et al., 2016).





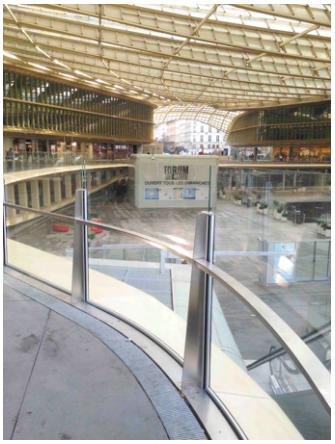


Illustration 1. 33. Photos du forum de Châtelet-Les-Halles. Photo1. Source : Paris-Vox[136]. Photos 2 et 3, réalisation de l'auteur, 2016.

Par rapport à la question de la continuité urbaine entre les équipements urbains enterrés et leur visibilité en surface, selon Jean-Marc Fritz[137] « il y avait deux manières de procéder : mettre l'accent sur les manifestations de ce sous-sol pour rappeler à tous, en permanence, que le monde souterrain est là, ou bien limiter leur expression pour estomper sa présence ». Dans le souci de l'aménagement d'un jardin public sur le toit de l'édifice, l'avantage est donné à cette deuxième option afin de préserver une cohérence verte et spatiale. Posée sur une structure métallique et intégrée dans des plans végétaux et minéraux, la grande verrière qui couvre ce pôle multimodal est devenue célèbre sous le nom de Canopée.

[136] https://www.parisvox.info/2016/04/12/canopee-prend-deja-leau/
[137] Interview réalisée par Marion Girodo et Nicole Penicaut, à Paris, le 27 octobre 2014. Dans (Mangin et al., 2016).

Toutefois, ce centre multimodal couvert d'un grand parapluie de verre n'a pas eu droit qu'à des réactions favorables, et ceci malgré la mixité des fonctions, l'intégration de jardins et de la lumière du jour et la recherche d'une continuité urbaine par son concepteur. Ainsi Anne Jarrigeon pointe les limites de l'espace public dont la monumentalité architecturale est dominante au détriment des usages publics, qui sont restés dans la logique des flux : « On ne peut pas s'arrêter aux Halles au sens strict, c'est quasiment interdit. On ne peut pas s'asseoir pour écrire, pour dessiner, au risque de se faire arrêter par des agents de sécurité » [138], ce qui réduit ce pôle d'échange à un espace de circulation (Maschino, 2013). La raison est peut-être à chercher dans la régie de cet espace territorialisé partagé entre trois instances différentes : la RATP pour la gare, la société Unibail Rodamco qui gère l'espace commercial, donc une grande partie du forum, et la mairie de Paris, qui ont par ailleurs « trois systèmes de sécurité différents »[139].

Au-delà de la question de la gestion de l'espace, qui évoluera en fonction des expériences vécues, ce projet complexe représente une importante expérience pratique de la transformation d'un nœud en un vrai pôle d'échange aux dimensions métropolitaines, nationales et internationales. En articulant les transports avec les services et les activités urbaines et en prenant en compte les paysages et la morphologie territoriale, ce projet représente un important progrès dans la question du dépassement de la frontière entre mobilité et urbanisme.

Le projet du Grand Paris Express

En réalité, le projet de la station Osmose représente une piste exploratoire et préparatoire au projet du Grand Paris Express : un tracé de 200 km de voies ferrées réparties en quatre lignes de métro automatique qui devront relier les banlieues parisiennes entre elles et en même temps au réseau des transports en commun du centre-ville, aux pôles d'activités socio-économiques et aux aéroports, comme présentés dans l'Illustration 1.34. Le développement des banlieues permettra d'affirmer la région parisienne en tant que « ville-monde », qui attire les migrations internationales et qui s'engage dans la concurrence avec les autres grandes métropoles du monde.

L'enjeu de ce projet offre l'opportunité de dépasser les clivages sociaux et territoriaux, ce qui demande de travailler à plusieurs échelles. L'accent est mis sur une amélioration significative de la couverture territoriale par les transports en commun. En équilibrant les moyens de connexion entre l'habitat et les lieux de travail, le projet vise à faciliter les déplacements entre les banlieues sans devoir passer par le centre de Paris. Les déplacements étant plus directs et plus rapides, la pression sur les lignes ferrées existantes diminuera. Le projet offre aux citoyens une alternative à la voiture, bénéfique pour la réduction des émissions de CO2. De plus, il permettra de « désenclaver les territoires marginalisés » en restructurant et en développant la connectivité territoriale et en facilitant ainsi les liaisons avec les pôles économiques et sociaux de la métropole. Les liens entre les pôles stratégiques de développement économique seront renforcés par la priorité donnée à une émergence

[138] Ibidem.
[139] Anne Jarrigeon dans La Revue du Grand Paris (Maschino, 2013).

sociale et économique durable. Cette croissance stimulée par la création d'activités et de nouveaux emplois est censée attirer de nouveaux investisseurs. Le concept du Grand Paris Express est vu comme « catalyseur de projets et fédérateur d'acteurs »[140] politique et économique. Sa stratégie soutient la régénération urbaine des quartiers desservis en plus de huit pôles structurants identifiés à l'issue des investigations préalables.

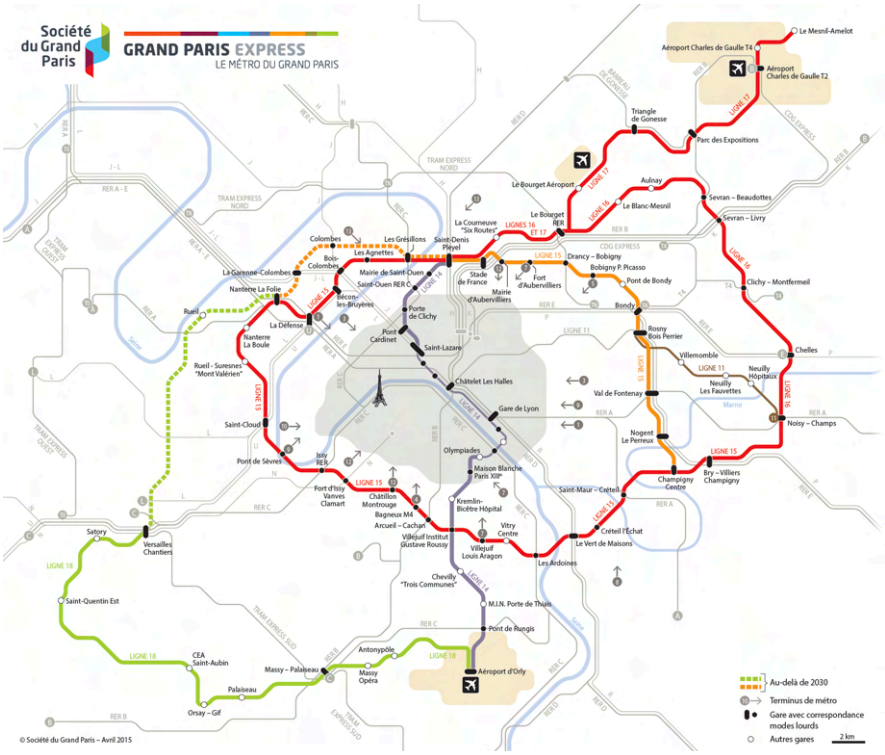


Illustration 1. 34. Plan prévisionnel du projet du Grand Paris Express (2015). Source : exposé de Pierre-Emmanuel Becherand, Société du Grand Paris, lors de la réunion du Design & Culture Committee de l'UITP, Stockholm 2017.

Pour assurer un suivi cohérent du projet, la Société du Grand Paris lance, en 2011, un marché de consultation, emporté par le groupement Jacques Ferrier [141]. Son idée de « gare sensuelle » (voir l'Illustration 1.35) s'inscrit selon son auteur dans « une continuité entre la vie publique souterraine et la cité. Dans ce sens, la gare devient le laboratoire de l'urbanité contemporaine, un espace public où s'expérimentent de nouvelles façons d'être ensemble. »[142]. L'accent est mis sur la fluidité, la vocation urbaine, la mutation des usages, les continuités écologiques, la typologie des espaces, dans une synthèse qui permettra d'intégrer les mixités d'activités et des services afin de relier un espace *conçu* avec un espace *vécu*[143].

[140] http://www.grandparisamenagement.fr/wp-content/uploads/2016/12/brochure-grand-paris-23-06-20161.pdf
[141] Ibidem.
[142] Ibidem.
[143] Ibidem.

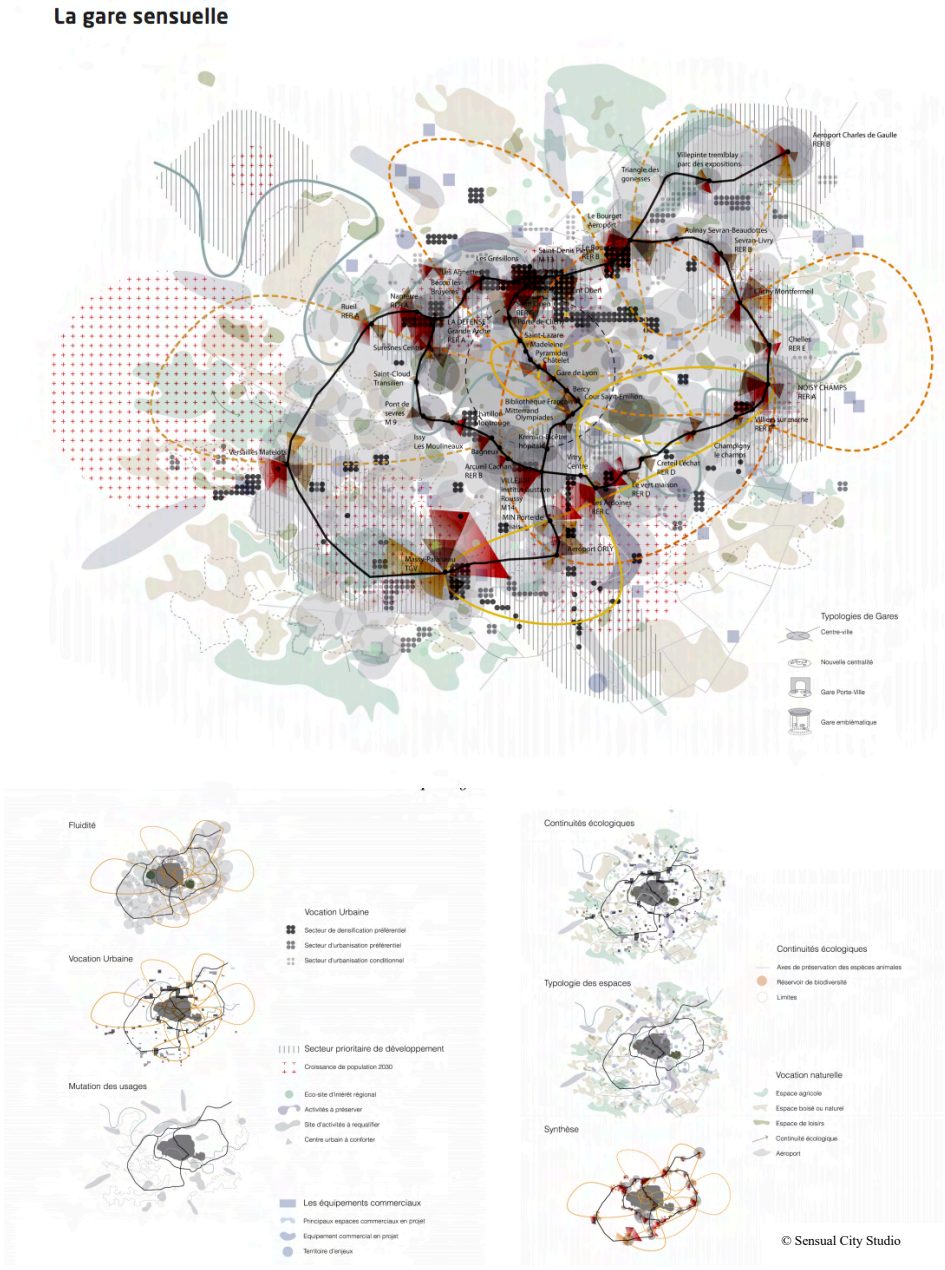


Illustration 1. 35. Typologie des gares ainsi que la « gare sensuelle ». Réalisation par le groupement Jacques Ferrier, lauréat de l'appel à la consultation d'approche architecturale et de design des stations de métro du projet de Grand Paris. Source : Société du Grand Paris[144].

[144] https://www.societedugrandparis.fr/sites/default/files/78973-1hkldl88f9.pdf

Si l'on se réfère à des expériences récentes, ainsi qu'à d'autres projets emblématiques tels que la gare du Nord, la station de la Chapelle, la gare de Lyon, la gare de la Nation, etc., la Société du Grand Paris démontre la volonté d'aller plus loin dans la communication autour du projet du Grand Paris Express en aménageant un lieu spécifique nommé « La Fabrique du métro ». Ce lieu permet d'expérimenter, de tester le mobilier des stations, la visibilité, la signalétique et d'autres éléments importants, dans une salle immersive qui intègre les maquettes des stations et leurs composants ainsi que les méthodes de la mise en œuvre. Afin de sensibiliser la population, des ateliers sont organisés pour tout type de public. La communication relative à ce projet se fait via tous les réseaux c'est-à-dire l'Internet, les réseaux sociaux, les médias audiovisuels et les journaux, ainsi que via le Journal du Grand Paris qui assure le suivi des actualités du projet et contribue à son rayonnement à l'étranger.

En réponse aux besoins de plus en plus grands des secteurs industriels, commerciaux et publics, dans le concept des nouvelles stations de métro, l'accent est mis sur la diversité fonctionnelle (Ricote, 2019). Exploiter le sol comme ressource permet d'affronter le paradigme de l'urbanisme souterrain du développement durable. Un processus de gestion intégrée est prévu sur base de l'analyse du contexte ; il intègre l'espace souterrain, les matériaux, la terre du déblai[145], la géothermie et l'eau souterraine. Le concept de l'espace public et des paysages vise à créer des continuités urbaines et écologiques entre les espaces verts ; le bâti y est vu comme un « relais de nature et de biodiversité », qui soigne le rapport entre « minéral et végétal », souhaitant faire de la place pour la « beauté » et la « diversité »[146]. Enfin, selon E. Guyot[147], le design des stations de métro du projet atteste « une nouvelle génération des gares de métro » qui abrite « l'espace humain, urbain et connecté ». Le concept est tourné vers le voyageur, l'usager et l'habitant.

Tenant compte de l'hétérogénéité territoriale, la Société du Grand Paris a choisi ce projet car il porte sur la diversité qui permet d'adapter le concept à son contexte environnant. Pour y arriver, elle a recours au principe qui prévoit pour chaque station le tandem « un architecte – un artiste »[148], afin d'assurer l'intégrité architecturale et artistique. Une hiérarchisation selon l'importance est établie, selon laquelle les grands pôles d'échanges et les centres urbains recevront un traitement « emblématique »[149] ; quelques exemples en sont présentés dans les Illustrations 1.36, 1.37, et 1.39. D'autres, considérés à l'intérêt local du quartier, sont également originaux, mais dans une moindre mesure, car plus petits ; ils sont présentés dans l'Illustration 1.40.

[145]https://www.toulouse.archi.fr/fr/actualites/conference-le-projet-cycle-terre-par-sophie-bioul-amaco-le-1er-oct-a-18h30-en-visio
[146] Exposition du projet Grand Paris Express par la Fabrique du Métro à Versailles, 2019
[147] Exposition Architecture et design des gares du Grand Paris
https://www.societedugrandparis.fr/sites/default/files/78973-1hkldl88f9.pdf
[148] Présentation de Pierre-Emmanuel Becherand, Société du Grand Paris, meeting UITP Design & Culture Committee, Stockholm 2017 et Los Angeles 2019.
[149] https://www.societedugrandparis.fr/gpe/actualite/37-architectes-concoivent-les-gares-du-grand-paris-express-623



Illustration 1. 36. Projet de la station de Noisy-Champs (terminus des lignes 11, 15 et 16) considérée comme « emblématique ». Réalisation par l'Agence Duthilleul. Source : Société du Grand Paris [150]



Illustration 1. 37. Projet de la station Saint-Denis Pleyel (ligne 16) considérée comme « emblématique ». Réalisation par l'agence Kengo Kuma. Source : Société du Grand Paris [151].

[150] https://media-mediatheque.societedugrandparis.fr/medias/domain1/media726/84742-i3v6g802mf.pdf
[151] https://media-mediatheque.societedugrandparis.fr/medias/domain1/media670/101129-whpwdqkphw.pdf



Illustration 1. 38. Projet de la station Pont de Bondy (ligne 15) est considérée comme « emblématique. Réalisation par l'agence BIG et Silvio d'Ascia Architecture. Source : Société du Grand Paris[152].



Illustration 1. 39. Différents projets de stations de quartier du projet du Grand Paris Express. Source : Société du Grand Paris.

La mobilisation autour du projet du Grand Paris Express et les moyens y déployés démontrent à quel point la stratégie de la promotion et de la communication est importante dans un projet mobilité-urbanisme. La *Fabrique du métro* n'est pas la seule à agir en ce sens :

[152] https://www.societedugrandparis.fr/gpe/gare/pont-de-bondy

des expositions temporaires sont organisées dans d'autres espaces culturels et informatifs à différents endroits d'Île-de-France. Des ateliers ont lieu dans des quartiers, des écoles ; via les réseaux sociaux, ils tentent d'initier les étudiants et les habitants à la notion de la mobilité, les journaux sont hyperactifs, bref, les moyens utilisés sont nombreux. Puis, il y a de la promotion internationale, importante du point de vue économique et touristique pour une ville déterminée à préserver son rayonnement mondial. Par une conception à grande échelle, le souhait est de toucher toutes les couches de la population afin de les sensibiliser et les associer à la cause du projet. Grâce aux programmes de développement des pôles économiques et résidentiels, ce projet se présente comme moteur de la régénération urbaine et, en même temps, comme catalyseur territorial des banlieues parisiennes caractérisées par une grande hétérogénéité.

Sur base de recherches préliminaires, d'études spécifiques transversales et de la volonté de recourir à une démarche collective, les principes de conception des espaces publics des futures stations sont déterminés (Dir. Société du Grand Paris et al., 2019). Puisant dans la complexité de l'évolution du contexte urbain des stations, la quête de l'urbanité de ce projet repose sur trois objectifs principaux. Le premier est orienté vers la continuité, afin de relier les dynamiques contextuelles préexistantes avec celles du futur, ceci sur de multiples échelles et en tenant compte de la dimension écologique territoriale. Le second repose sur l'évolutivité des équipements infrastructurels en fonction des besoins spécifiques du réseau, des flux d'usagers et des espaces verts. Enfin, le dernier objectif concerne la disponibilité, essentielle pour assurer « une égalité d'accès à la ville et aux ressources urbaines. Elle suppose de rendre les lieux ouverts, accueillants et évidents pour tous, sans pour autant que tout y soit permis, et repose sur la capacité des espaces à faire cohabiter les usages et fonctions » (Dir. Société du Grand Paris et al., 2019). Ces objectifs sont traduits en quarante principes de conception comme conditions de réussite de ce projet urbain qui, tout au long de son processus, doit fédérer tous les acteurs et intervenants à l'échelle multiscalaire.

L'émergence de ces nouveaux pôles d'échanges et le développement des potentialités y relatives renforceront la polycentralité de la métropole parisienne tout en déchargeant le centre-ville de la pression actuelle des transports. En même temps, la concrétisation de ce projet offre une vraie alternative à l'usage de la voiture, car en renforçant la multimodalité des réseaux de l'ensemble des transports collectifs métropolitains déjà en place en lien avec les aéroports, il permettra de désenclaver les banlieues, tout en renforçant les liens vers et autour de Paris. Grâce à leur attractivité, les nouveaux centres économiques situés à proximité des stations permettront de rapprocher les zones d'emploi par rapport aux quartiers résidentiels, nouveaux et anciens, ce qui contribuera à la diminution de la distance entre le lieu de travail et le domicile. La mixité fonctionnelle et la création de synergies de services urbains dans la programmation du projet rejoignent la perspective du développement écosystémique de la ville. Enfin, l'amélioration de la qualité de l'espace public autour de ces pôles d'échanges est censée resserrer les liens sociaux, culturels, économiques, politiques et territoriaux aussi bien à l'échelle locale que métropolitaine.

Chapitre 6. Synthèse des concepts et description de la méthode d'analyse du rapport à la ville des stations du métro bruxellois

6.1 Concepts directeurs guides pour la suite de la recherche

La recherche théorique nous a permis d'observer les approches qui, selon différentes logiques, se croisent dans le design des stations de métro. La logique du réseau a tendance à ne regarder que la connexion et l'exploitation du nœud. La logique de la ville éprouve beaucoup de mal à accepter les stations en tant qu'équipement infrastructurel. Pour sa part, la station bascule d'une logique à l'autre, du réseau à la ville, de l'architecture à l'urbanisme, de la technique à l'esthétique. Les tensions qui se dégagent par suite de cet antagonisme des logiques contribuent à l'apparition de frontières. Comme le montrent plusieurs exemples étrangers, la station est un lieu où convergent les mouvements. Elle se trouve donc au cœur de la création de pôles et, dans de nombreux cas, de l'émergence de nouveaux centres urbains.

En même temps, la station, peut-elle prétendre être une ressource pour le développement de la ville écologique ? Ne représente-t-elle pas une opportunité pour le développement urbain de la ville ? Quelles sont les conditions à réunir pour que la station rencontre l'urbanité ? Pour la suite de notre travail de recherche, nous émettons l'hypothèse que le *fait urbain* des stations repose sur trois concepts directeurs guides, spécifiques et interdépendantes : la nodalité, la centralité, et la polarité, présentées ci-après et dans la Figure 1.34. Cette approche nous permettra de caractériser les conditions du rapport mobilité-urbanisme d'une station située entre ville et réseau.

La nodalité

Il convient d'admettre que *la nodalité* représente l'aptitude d'un nœud à articuler les connexions et les interconnexions entre les lignes d'un même réseau ou de différents réseaux de transport, aussi bien collectifs qu'individuels. Deux familles d'éléments significatifs d'interconnexion se distinguent : d'une part, l'importance et la situation hiérarchique du nœud par rapport aux autres points du réseau ainsi que l'intensité de convergence des flux, d'autre part, la complexité du nœud lui-même.

Parlons d'abord de l'importance du nœud. Les auteurs s'accordent pour dire qu'il est dépendant de sa situation géographique, de la hiérarchie et de l'intensité (rabattement) des lignes interconnectées et de leur échelle, mais aussi de l'intérêt des destinations possibles à atteindre, soit par le nœud lui-même (direct) ou sa proximité, soit par correspondances (indirect). Dès lors, une interdépendance fonctionnelle entre les nœuds du ou des réseau(x) est engagée. En même temps, la qualité de l'organisation et de la gestion d'interconnexion (niveau de desserte, fréquentation, offre de transport, etc.) est en corrélation avec la hiérarchie des nœuds du réseau.

La nodalité est indissociable de la dimension de continuité des flux, rendue possible par l'établissement d'interconnexions entre le réseau et le territoire, et ceci, à toutes les échelles.

Deux éléments structurent la continuité des flux. Le premier concerne le dimensionnement de la station en tant que nœud qui doit être adapté pour faciliter l'accessibilité et les échanges de manière simple, intuitive et optimale, et ceci, à la fois entre le territoire et la station, et entre les lignes de différents types de réseaux ou modes de déplacement. Le second élément concerne la capacité de la station à assumer l'équation de continuité des flux actuels et futurs. Il est dimensionné sur base des études de fréquentations actuelles et prévisionnelles déterminées selon l'offre et la demande de transport.

La centralité

Nous avons vu que traditionnellement, les centres urbains se développaient autour du centre-ville au détriment de la périphérie. Cette hiérarchisation organisationnelle, basée sur la monocentralité, s'expliquait par une exclusivité d'attraction du centre par rapport aux autres parties de la ville. Avec le développement des réseaux, une dynamique réticulaire a induit la formation de nombreux petits centres urbains aux alentours des nœuds de transport. La densité, la diversité et l'attractivité des équipements, des services et des activités urbaines ont permis la création de multiples petits centres, apportant ainsi plus d'équilibre dans la relation entre la périphérie et le centre-ville.

Par rapport aux stations de métro, la centralité nous fait d'ailleurs penser à une place urbaine. Le rôle de cette dernière a évolué avec le temps, mais le principe reste toujours le même : elle structure autour d'elle l'espace urbain en articulant à la fois le réseau viaire et les dynamiques urbaines. Le fonctionnement de la station est basé sur les mêmes principes : d'une part, elle permet d'articuler des flux issus de différents réseaux, et d'autre part, si l'espace le permet, elle intègre des activités et des services urbains. Seulement, à la différence de la place, l'espace de la station est enfermé dans un bâti souterrain de la ville. Il condense les mouvements et les différentes animations dans un espace fermé, dans un morceau de ville cloisonné et enfoui. La qualité et l'attractivité des différents services et activités sociales, culturelles ou économiques y associés ainsi que la qualité de l'aménagement du lieu (structuration, lisibilité, ambiance, matérialité, etc.), renforcent de manière significative l'effet de centralité. À condition toutefois d'assurer des liens avec le monde extérieur…

La concentration des mouvements attire la mixité fonctionnelle et socio-économique basée sur la proximité et favorise le développement de pôles autour des nœuds. Ceux-ci dépendent à leur tour de l'équilibre du processus dynamique de la polarisation entre différents centres d'une même ville ou encore de différentes villes. La portée de la position hiérarchique ou emblématique des équipements socio-économiques ou culturels, des fonctions et services y associés directement ou indirectement, détermine le degré de centralité d'un nœud. En ce sens, la dimension de centralité, aussi bien que celle de nodalité, peut soit renforcer, soit affaiblir la polarité du lieu, y compris celle de la station de métro.

La polarité

Par son fonctionnement, un nœud contribue à la création de l'effet de polarité. Cet effet se produit dans des situations où certaines parties attirent ou n'attirent pas d'autres éléments, soit à l'intérieur d'un seul pôle, soit entre différents pôles. De par son organisation et son

fonctionnement, le nœud attire et concentre les mouvements en produisant un effet de polarité, qui est effectivement à l'origine de la création des pôles. À l'instar d'un aimant, le pôle exerce un pouvoir d'attirance qui captive, ignore ou repousse. Dès lors, l'effet de polarité peut aussi bien renforcer qu'affaiblir un pôle, que ce soit du point de vue spatial ou du point de vue territorial. En lien avec la convergence des flux territoriaux, les effets se produisent par exemple suite à la mise en connexion de différentes parties du territoire (au détriment d'autres) et ceci, à différentes échelles. La dualisation peut être soutenue par la présence de barrières physiques ou artificielles.

Cela étant, la polarité s'exprime en cas de dualité émanant soit des mouvements, soit de la segmentation de l'espace en deux éléments, activités ou parties de la ville, caractérisés par différents types d'affectation ou de fonctionnement. Il s'agit du tissage ou de l'interconnexion des liens engagés dans une relation qui peut être interdépendante et orientée dans un rapport de complémentarité. En revanche, celui-ci peut être absent, faible ou incompatible, contribuant ainsi à la formation de frontières. Il s'agit d'une relation qui est alors subordonnée aux facteurs organisationnels et physiques du nœud, de son enveloppe, de ses ouvertures et de ses fermetures. Enfin, la polarité résulte de la formation de champs d'attirance, d'éloignement ou de privation entre différents éléments ou activités connexes, mais toujours influencés par des effets de nodalité et de centralité.

Pour y remédier, il faut chercher de l'unité dans la forme et dans les dimensions fonctionnelle et esthétique ; cette unité peut être trouvée aussi bien dans l'homogénéité que dans la diversité. Différentes pistes permettent d'y parvenir : par exemple, la création d'ouvertures avec de multiples portes, l'aménagement de parvis autour de la station, l'établissement de liens visibles et invisibles par l'introduction de différents services et activités, ou encore la création de zones spécifiques qui, telles des interfaces, permettent d'assurer l'articulation entre ces deux mondes opposés que sont la ville et le réseau.

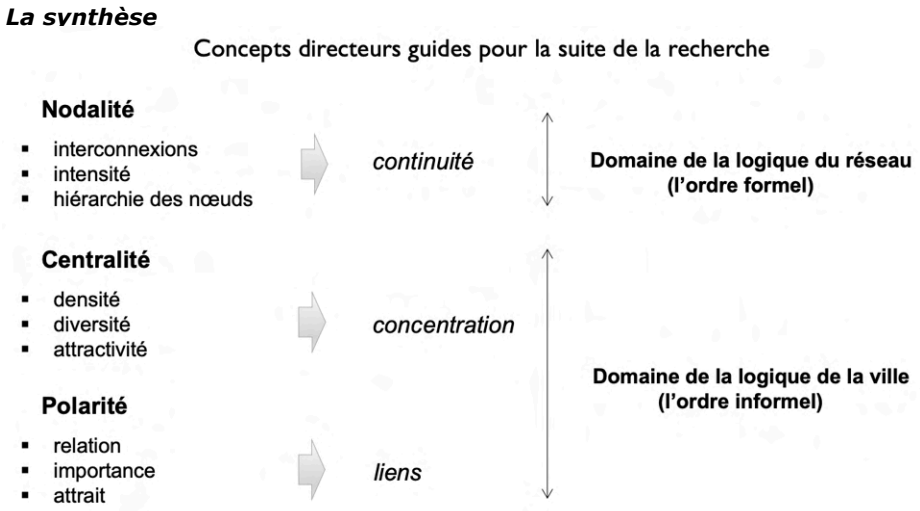


Figure 1. 34. Synthèse des concepts directeurs guides pour la suite de la recherche. Réalisation de l'auteur sur base de différentes sources.

6.2 Grilles d'analyse

En considérant les concepts guides élaborés à l'issue de l'étude théorique et comme énoncé dans l'introduction de cette thèse, la méthode de cette recherche empirique repose sur deux phases d'études : une étude historique et des études analytiques et exploratoires.

Phase 1 : étude prospective de l'évolution du métro bruxellois

La première phase, présentée dans la Partie II, est consacrée à l'étude de l'évolution des transports en commun bruxellois, et plus particulièrement celle du métro. Toujours engagées dans la quête de réponses à nos questionnements de départ, nous avons comme objectif de contextualiser le champ de recherche dans l'espace et dans le temps. Elle permettra également de bien cerner l'évolution des convergences et des divergences entre les logiques du réseau et de la ville, qui *in fine* ont produit les spécificités des formes urbaines que nous connaissons aujourd'hui. En s'inscrivant dans la continuité temporelle, un regard sera porté vers les aspirations futures bruxelloises en matière d'urbanisme-mobilité, et tout particulièrement vers les effets qu'elles peuvent avoir sur les stations du réseau de métro.

Phase 2 : étude analytique et étude exploratoire

La seconde phase de notre travail de recherche, présentée dans la partie III, porte sur les études analytique et exploratoire. Néanmoins, avant d'entamer ces études proprement dites, un exposé concernant l'application de la typologie au réseau du métro bruxellois selon les différentes logiques, celles du réseau, de la ville et de la station, permettra d'avoir une vue synthétique sur l'ensemble des stations. Cette démonstration typologique servira également de base afin de sélectionner les échantillons (tronçons et stations) pour les besoins aussi bien de l'étude analytique que de l'étude exploratoire.

Étude analytique

La grille reprise dans le Tableau 1.5 présente le processus d'étude analytique de manière générale. Comme on peut le constater, plusieurs étapes consécutives permettent de mener à bien l'analyse des études de cas selon une méthode typo-morphologique. La grille présentée dans le Tableau 1.6 permet d'approfondir plus en détail l'étude du rapport à la ville d'une station de métro. Cette démarche, qui se veut empirique, offrira d'ailleurs une synthèse des conditions évolutives de l'interface et de l'effet frontière pour chaque cas d'étude selon la grille présentée dans le Tableau 1.7. Enfin, l'étude analytique débouchera sur une catégorisation des stations étudiées, en fonction de la nodalité, de la centralité et de la polarité urbaine.

Étude exploratoire

Cette phase ultime de notre travail de recherche concerne l'exploration prospective de trois exemples des nouvelles tendances dans le design des stations de métro. Toujours centré sur les dimensions de nodalité, de centralité et de polarité, notre objectif est de réaliser

maintenant une observation prospective des nouvelles formes de design adoptées par les stations du métro bruxellois en tant qu'équipement urbain de la ville.

Grille d'analyse du rapport à la ville d'une station de métro

Objet	Structure / Étapes	Échelle	Thématique
Le tronçon et les stations	L'évolution historique relative au contexte La chronologie des évènements	Multiscalaire	Contexte historique
La station - le cas d'études	Présentation du/des projet(s)	Multiscalaire	Le projet initial Le projet de transformation
	Analyse contextuelle et spatiale	Internationale /Métropolitaine/ Locale	Localisation géographique/réseaux
		Métropolitaine/ Locale	Localisation du plan du réseau de métro Plan réseaux urbains
		Locale dans un rayon de 400m	Plan de masse Plan d'affectation du sol (Pras), la situation existante de fait Gabarit : nombre de niveaux par bâtiment Relations densité du bâti (rapport P/S) et taille des îlots
	Analyse de la composition et des programmes de la station par rapport à son environnement direct	Station/ Locale	Relation densité du bâti (rapport P/S) et la taille des îlots Photos Vue éclatée
	Analyse comparative des éléments typo-morphologiques des projets successifs, selon la grille d'analyse détaillée repris dans le Tableau 1.6.	Station/ Locale	1. Configuration des réseaux 2. Transformation de la forme urbaine 3. Rapport à la lumière artificielle/naturelle 4. Disposition des volumes relatifs à la surface 5. Configuration des accès in/out 6. Synthèses des cheminements entre la voirie et les quais 7. Extension du système urbain par la production de services et d'activités
	Tableau comparatif		Récapitulatif du/des projets
	Synthèse des conditions évolutives de l'interface et de l'effet frontière selon la grille d'analyse repris dans le Tableau 1.7.	Multiscalaire	Analyse empirique transversale selon les quatre acceptions : espace aménagé, espace perçu, espace représenté et espace vécu.
	Caractérisation selon les concepts guides	Multiscalaire	Catégorisation du point de vue de la nodalité, de la centralité et de la polarité urbaine.

Tableau 1. 5. Grille d'analyse du rapport à la ville d'une station de métro. Source : sur base de différentes sources.

Grille détaillée d'analyse des éléments typo-morphologiques à l'échelle de la station

1.	La configuration des réseaux
Multimodalité :	
Métro (M) Train (L) Tram (T) Bus (B) Vélos (V) Stationnements des voitures (A) Avion	
Par type de connexion entre les réseaux :	
Directe - interface de mixité	L'interconnexion directe s'effectue à l'abri de la station et est la plus simple et la plus confortable en cas de correspondance lors d'un trajet. Elle emprunte le sol urbain de la ville.
Indirecte : frontière	La connexion indirecte invite à ressortir de l'espace de la station pour rejoindre la correspondance qui se trouve à proximité, ce qui est, selon les cas, moins confortable.

2.	L'impact du projet sur le tissu urbain
Pas d'impact	Pas d'impact ou impact de minime importance.
Transformation du tissu urbain / nappe	Le projet de la (re)construction et/ou de la transformation (redéfinition) de la station-gare implique un changement du tissu urbain et/ou de ses alentours.
Transformation des bâtiments (volumes) La présence de la station participe au tissu urbain ou pas	La transformation des bâtiments aux alentours, et/ou de l'édicule de la station, permettant de souligner la présence de la station-gare, tout en lui offrant une meilleure visibilité en tant que repère en ville.

3.	Le rapport à la lumière artificielle/naturelle
Type de lumière :	
Naturelle	La lumière naturelle est bénéfique au confort et au bien-être de l'usager, à l'ambiance, surtout dans le cas des espaces souterrains.
Sans lumière naturelle	A l'inverse, le manque de la lumière naturelle représente un désavantage du point de l'usage des espaces, du confort, de l'ambiance, surtout dans l'espace souterrain.
Artificielle fonctionnelle	La présence de la lumière fonctionnelle doit garantir l'éclairement requis dans toutes les conditions (souterraines ou pas), afin d'assurer l'usage de l'ensemble des espaces de la station de manière sûre et confortable. Dans ce cas, il n'y a pas de lumière ambiante.
Artificielle ambiante	La lumière ambiante permet de caractériser l'espace, notamment celui situé en sous-sol, et contribue à la création de l'identité, de l'ambiance, et au sentiment du confort et de bien-être de l'usager.
Impact sur la ville / le bénéfice ambiant :	
Direct	La lumière de la station projetée sur l'espace public du quartier environnant contribue à la visibilité et à la reconnaissance de la station-gare en soirée et durant la nuit.
Indirect	La diffusion de la lumière indirecte contribue à la qualité de l'ambiance autour de la station en fin de la journée et durant la nuit.
Sans	Le manque de lumière a une influence sur la visibilité de la station en soirée et durant la nuit.

4. La disposition des volumes par rapport à la surface

A prédominance suivante :	
En surface En surélevé (aérienne)	Le quai se trouve au niveau de la voirie de plain-pied ou en position surélevée (proximité visuelle)
Souterraine peu profonde	Le quai se trouve à un niveau ≦ 9m de profondeur
Souterraine mi-profonde	Le quai se trouve entre 9m < 19m de profondeur
Souterraine profonde	Le quai se trouve entre 19m < 35m de profondeur
Souterraine très profonde	Le quai se trouve à ≧ 35m de profondeur

5. La configuration des accès : *in/out*

Modèles d'accès :		
Parvis		Une place devant la station/gare organise l'espace autour de la station, afin d'en faciliter l'accès, et ceci, tout en le mettant en valeur.
Trémie ouverte selon la composition :		Une ouverture en voirie qui intègre les différents éléments des équipements fixes qui permettent de relier les niveaux suivants :
	○	Escalier
	●	Escalator
	◎	Escalier + escalator (montant et/ou descendant)
	●	Escalier + escalator + ascenseur
Atrium/Patio	□	Une grande ouverture vers la voirie bénéficie des équipements fixes de la trémie et est dotée d'un espace de convivialité ; elle intègre l'espace élargi de la composition variable de la trémie.
Auvent	▬ ◎	Il couvre la trémie ou l'atrium. Il rend l'accès plus visible et peut devenir un repère urbain. Il protège l'accès des intempéries (danger de glissade sur des sols mouillés) mais aussi les équipements (escalator ou trottoir roulant) et prolonge ainsi leur durée de vie.
Édicule	▣	Il est considéré comme un accès universel car son dispositif offre un accès protégé, sécurisé, confortable et durable, en toutes conditions climatiques. Il intègre les éléments du dispositif d'accès.
Les éléments :		
Incorporé	◪	Accès incorporé dans un autre bâtiment, ayant une autre affectation et/ou faisant partie d'une autre propriété.
Trottoir		Il permet d'accéder de plain-pied
Rampe		C'est un plan incliné permettant d'accéder à l'arrêt/quai dans la continuité de la voirie et accessible aux PMR*
Escalier		Il permet d'affronter la dénivellation et ceci dans les deux sens. Il n'est pas accessible aux PMR (sauf pour les personnes à déficience visuelle)
Escalator		L'équipement électromécanique permet d'augmenter les flux, ainsi que le confort des usagers lors des déplacements. Il n'est pas accessible aux PMR.
Ascenseur (petit édicule)		Il assure l'accessibilité aux PMR, tout en augmentant le confort d'usage. En surface, il peut avoir la forme isolée (petit édicule d'ascenseur), être associé à une trémie, ou situé dans un grand édicule de la station-gare. Sa taille est dépendante des flux et pour garantir l'accessibilité à tous, et en toutes conditions, le nombre minimal par station est de deux** entre la station et la voirie.

6. Le cheminement des piétons et le franchissement des niveaux entre voirie et quais	
Séquence horizontale :	
A niveau	L'accès aux quais de plain-pied depuis la voirie représente un(e) grand(e) avantage/facilité du point de vue de l'usager.
Via le quartier	Le lien entre les deux quais via des passages du quartier, permet de vaincre les dénivellations par des voies naturelles (ou assimilées).
Synthèse spatiale	Synthèse des cheminements horizontaux spatiaux (différents niveaux)
Franchissement des niveaux	
Direct	Il relie la voirie aux quais situés à un niveau plus bas, via l'escalier, l'escalator, la rampe, et/ou l'ascenseur.
Indirect	Le passage se fait via un (ou plusieurs) niveau(x) intermédiaire(s). L'usager descend d'un niveau puis se déplace vers l'autre équipement lui permettant d'atteindre le niveau du quai. Le cheminement est donc plus long et plus complexe et nécessite plus du temps. Par exemple, il peut s'agir d'un double temps d'attente pour accéder aux ascenseurs. En revanche, si l'espace le permet, il offre potentiellement l'opportunité d'aménager d'autres services et activités que le transport.
7. Extension du système urbain par la production de services et d'activités	
Services de transport :	L'espace de la station assume, par défaut, l'ensemble des services de transport mis à la disposition de l'usager (guichets, info-voyages, accès, couloirs, quais, équipements, …)
Accès, couloirs, quais, équipements…	C'est l'ensemble des éléments mis à disposition des usagers afin d'assurer leurs déplacements.
Kiosque	La présence d'un point de vente et d'information représente un grand avantage du point de vue de l'accessibilité universelle.
Parking pour vélos	Il contribue à favoriser les modes actifs.
Services urbains :	La présence des services urbains permet de souligner l'urbanité de la station et de la rendre plus conviviale et confortable.
Confort (aires de repos, sanitaires, etc.)	Ce sont les éléments indispensables pour assurer le confort et l'accessibilité universelle.
Espaces culturels	Ils apportent une autre dimension à l'espace de transport, amènent la diversité et permettent à la station de mieux s'intégrer à la vie urbaine de la ville.
Œuvres d'art, scénographique, etc.	Elles donnent une dimension culturelle, plus humaine, et mieux intégrée aux espaces publics de la ville.
Socio-économiques : Commerces, établissement Horeca, etc.	Ils permettent de retrouver de la convivialité dans les stations mais aussi d'augmenter la présence humaine et contribuent ainsi au sentiment de sécurité.

* A condition de respecter une inclinaison maximale de 5% sur 10 m de longueur (voir le Titre 4 du RRU, RBC.)

** C'est une revendication du CAWaB, dont Atingo fait partie, afin d'améliorer la disponibilité du service. Sulignée également par Frédérique Laumont, conseillère en accessibilité universelle du bureau Atingo, en plusieurs reprises.

Tableau 1. 6. Grille détaillée d'analyse des éléments typo-morphologiques à l'échelle de la station. Réalisation de l'auteur sur base de différentes sources.

Grille de la synthèse des condition évolutives de l'interface et de l'effet frontière

Spatialité / Disposition	Espace aménagé Interconnexion Relation physique	Espace perçu Ambiance Trajet	Espace représenté Interprétations Valorisations	Espace vécu Relations Orientation
1. Configuration des réseaux	Interconnexions entre différentes modes de transport. Positionnement du site en ville et par rapport au réseau (centre, périphérie, etc.), liaisons/coupures …	Perception du trajet, simplicité / complexité des correspondances … Perception de proximité/éloignement … Impact, du bruit, de la pollution …	Sentiment de facilité / difficulté de repérage entre différents modes de transport. Sentiment de la distance (éloigné / proche) avec le centre-ville et d'autres équipements urbains	Pratiques intermodales (destination, correspondances) par rapport à l'usage prévu.
2. Transformation du tissu urbain	Impact opérationnel des réseaux sur le paysage naturel et urbain environnant (forte/faible occupation). Éléments marquants de liaison / coupure : relief topographique, trame parcellaire, volume du bâti, tracé …	Impact d'insertion du volume de la station (démarcation / fusion) dans son contexte immédiat. Impact visuel (opaque / transparent), des proportions (ample / resserré), échelle (vaste / exigu), proximité / éloignement …	Sentiment de cohérence / incohérence, par l'insertion des matériaux, couleurs, mobiliers, monumentalité … Valorisation / dégradation du quartier par la présence de la station (connexions/coupures)	Usage des espaces des abords (affectation). Densité d'occupation du contexte local par les usagers, travailleurs, commerçants, etc. (flux). Orientation (repérage) facilitée ou pas.
3. Rapport à la lumière artificielle / naturelle	Rapport à la lumière station/ville et station/station. Usage de l'éclairage économique.	Perception de l'ombre / lumière par rapport à station/ville et station/station ainsi que de l'effet ambiant.	Sentiment de froideur / chaleur. Sentiment de continuité / rupture entre les espaces intérieur/extérieur. Mise en valeur des œuvres scénographiques et artistiques.	La lumière soutient (ou pas) les relations/interactions, les sentiments de sécurité et de confort.
4. Disposition des volumes par rapport à la surface	Organisation des volumes : simple/complexe, agrandissement/réduction, ouverture/fermeture, etc. Équipements, nature des parois et leur traitement.	Gabarit (agrandissement / réduction) des volumes, proportions (ample / resserré), luminosité, texture et couleur des matériaux (troublant / apaisant) …	Sentiment d'ouverture / fermeture. Sentiment d'unité / fragmentation. Sentiment de sécurité, de bien-être (ergonomie, confort…) Éléments identitaires …	Lisibilité des espaces qui favorise ou pas les pratiques d'appropriation de l'espace par rapport à l'usage prévu.
5. Configuration des accès in/out	Adhérence et diversification de la typologie des accès. Implantation dans la continuité des cheminements dominants locaux.	Visibilité et repérage des accès. Mise en scène des accès.	Sentiment de facilité / pénibilité des accès, Valorisation des accès.	Nature des pratiques par rapport à l'usage prévu, sécurité, facilité d'orientation …
6. Cheminements entre la voirie et les quais	Géométrie horizontale et verticale des espaces de distribution (liaisons) : couloirs (effet tuyaux), hall de distribution (effet place).	Simplicité / complexité (sinuosité) des cheminements. Continuité ou pas dans les cheminements.	Sentiment d'écrasement / vertige éventuel … Sentiment de facilité / pénibilité due à la liaison verticale et/ou à la longueur des cheminements …	Lisibilité des espaces de distribution, orientation directionnelle du cheminement Wayfinding aisée ou pas. Sécurité et confort facilitent l'appropriation de l'espace.
7. Extension du système urbain par la production de services et d'activités	Organisation et cohérence dans l'aménagement des différents équipements et services autres que le transport. Position centrale / excentrée dans la zone contrôlée ou non contrôlée par rapport aux flux des usagers …	Coupure / continuité, proportions amples / resserrées, perçues avec les commerces et activités du contexte environnant. Perception de l'ambiance, démarcation / fusion …	Sentiment de convivialité ou pas, de proximité. Valorisation de la station par la présence de services et d'activités. Symboles identitaires par la scénographie et les œuvres d'art.	Répartition des flux d'usagers (agrégats, files, …) Pratique d'usage pour tous ou sélective. Signalétique intégrante en continu ou en discontinu.

Tableau 1. 7. Grille de synthèse des conditions évolutives et de l'effet de frontière. Réalisation de l'auteur sur base de (Dir. Menerault, 2006; Stransky, 2006), et différentes sources.

Partie II : La saga du métro bruxellois

Nous abordons cette partie par le chapitre consacré à une rétrospective de l'évolution du rapport entre les transports en commun et la transformation des tissus de la ville à Bruxelles, depuis l'apparition de la première ligne de chemin de fer entre Malines et Bruxelles. Par l'expression « transport en commun », nous entendons une infrastructure et un service publics permettant la circulation de véhicules accessibles à tous à un tarif fixé en fonction de la longueur du trajet. Les véhicules suivent un itinéraire fixe, avec des départs à intervalles réguliers et des arrêts à des endroits déterminés, qu'il y ait ou non des passagers qui attendent. Les arrêts (de la simple halte à la gare terminus) ont des formes diverses, dont un des objectifs de notre travail de recherche est d'observer l'évolution.

Sous les anciens régimes urbains, on trouvait, à Bruxelles comme dans toutes les grandes villes, des services de messagerie inter urbains ou des offres de voitures partagées (fiacres, diligences ou carrosses tirés par des chevaux) pour la circulation à l'intérieur de la ville. Il s'agissait toutefois de transports privés, qui restaient destinés à des privilégiés en raison des prix qui étaient pratiqués.

Les auteurs s'accordent à reconnaître que la première expérience de transport public intra urbain est faite à Paris en 1662, lorsque Louis XIV signe les lettres de patentes donnant à la société formée par le philosophe et mathématicien Blaise Pascal et ses associés l'autorisation d'établir un tel service et lui en accordant le monopole d'exploitation. L'expérience verra la création de 5 lignes, dont une circulaire, sur lesquelles circulaient des carrosses à 8 places tirés par deux chevaux et accessibles à tout type de voyageur au prix de 5 sols. Les carrosses à cinq sols ne connurent cependant qu'une brève existence : en principe ouvert à tout le monde, le service a été dès son origine confronté à des résistances liées aux structures de la hiérarchie sociale. Très vite, les tarifs augmentent, passant de cinq à six sols, et le parlement de Paris impose une restriction pour interdire l'accès des voitures aux gens de petite condition. Par ailleurs, Blaise Pascal décède l'année de la mise en service et l'entreprise qu'il a créée cesse définitivement ses activités cinq ans plus tard[153]. L'expérience se termine et ne sera reprise que 200 ans plus tard, avec le développement, dans toutes les villes, des réseaux d'omnibus et de « tramways américains ».

Jusqu'au début du XXe siècle, c'était en effet le cheval qui constituait la force de traction principale des transports publics routiers et urbains. Le cheval était omniprésent dans le paysage et l'espace public des villes. Si en ville les transports publics hippomobiles continuent à se développer jusqu'en début du XXe siècle, l'utilisation du cheval par les

[153] Cfr. Eric Lundwall, Les carrosses à cinq sols. Pascal entrepreneur, éd. Science infuse, 2000.
Louis-Jean-Nicolas Monmerqué, Les carrosses à cinq sols ou Les omnibus du dix-septième siècle [archive], 1828, 74 p.

services de poste interurbains déclina dès la fin des années 1830, sous l'effet de la construction des chemins de fer.

À Bruxelles, au moment du développement des premières lignes des chemins de fer, la circulation dans la ville reste structurée par l'ancienne polarisation entre la vallée industrieuse - avec le portus, le marché et les activités liées à la voie d'eau – et la ville haute où s'étaient installées l'église et la noblesse dès le haut Moyen Âge, et par où transitaient les flux de l'ancien axe Bruges-Gand-Cologne qui avaient permis le développement de la ville. La structure de circulation principale logiquement dans le sens Est-Ouest, avec pour axes la route de Gand à Cologne et les chemins qu'elle emprunte pour traverser la ville. En 1561, la création du Canal de Willebroek installe une première infrastructure artificielle vers le Nord, pour relier Bruxelles à Anvers. Cet axe maritime sera prolongé en 1832 vers le sud, avec la création du nouveau Canal vers Charleroi.

Chapitre 7. Le déploiement des réseaux de transports en commun

7.1 La ville et les gares des chemins de fer

La révolution industrielle coïncide avec celle de la création de l'État Belge qui s'engage à reconstruire le pays avec Bruxelles, comme capitale. L'élan fait éclater les restes de l'ancienne enceinte de la ville pour laisser la place à de grands boulevards de promenades, afin d'étendre la ville et construire une capitale digne de ce nom. Seulement, la situation économique est désastreuse, il faut donc être astucieux. L'installation d'une ligne des chemins de fer, la première sur le continent destiné au transport de personnes[154], est la solution qui permet de gagner doublement : relier Bruxelles à Anvers et son port et ouvrir ainsi la porte au développement économique d'une part, et relier ensuite la nouvelle capitale aux pays avoisinants, d'autre part. Plusieurs projets se succèdent et sont débattus (Demey, 1994; Jacquemyns, 1936). Enfin, le 5 mai 1835, la première ligne Bruxelles-Malines est inaugurée en grande pompe par le roi Léopold 1er à la gare de l'Allée Verte même si le souverain n'a pas osé y mettre le pied. Vu le succès rencontré, la gare est aussitôt déplacée[155] vers la nouvelle gare du Nord qui se situe en dehors de la cité[156]. Autour de la gare, une nouvelle place de la Nation[157] est créée, faisant naitre un nouveau quartier[158] relié au centre-ville par la rue Neuve percée à l'occasion. Pour l'édifice même, l'architecte François Coppens réserve une façade monumentale néoclassique accentuée par deux ailes latérales, qui témoigne de l'importance accordée par le nouvel État aux gares, comme nouvelles portes de ville et symboles des progrès de la Capitale (Dir. Demey, De Ville, & Pastiels, 1994).

En ce qui est de la gare du Midi, les tensions entre l'État belge et la Ville de Bruxelles[159] sont à la source de plusieurs implantations successives. La Ville réclame une gare à l'intérieur de l'enceinte[160], afin de « conduire les voyageurs jusqu'au centre de la ville »[161].

---

[154] C'est le 27 septembre 1825 que la première ligne de chemin de fer, reliant Stockton et Darlington en Angleterre, est mise en service : le train était remorqué par « Rocket », la locomotive mise au point par George Stephenson La première ligne de chemin de fer à vocation industrielle sur le continent fut inaugurée au Grand-Hornu en 1829 pour la ligne de charbonnage qui aboutira au canal de Mons à Condé.

[155] C'est en dehors de Bruxelles, dans une prairie appartenant aux Hospices et à des particuliers, située au bas du Jardin Botanique, que la nouvelle Gare du Nord trouve place. L'acquisition des 7,5 ha de terrains nécessaire est approuvée par l'arrêté royal du 15 juillet 1839. Cette opération est le fruit d'une spéculation foncière qui a permis le prolongement de la rue Neuve jusqu'au boulevard ; la nouvelle station est opérationnelle dès 1841.

[156] La construction de la Gare du Nord, selon le projet de l'architecte François Coppens commence seulement en 1844 et dure plusieurs années pour n'être inaugurée qu'en 1862. Sa charpente métallique percée et donc ouverte à la lumière naturelle au niveau de la couverture des quais est d'une grande simplicité (Dir. Vanendaele, 1980).

[157] En 1885, la place des Nations est rebaptisée au nom de Charles Rogier.

[158] Cette opération immobilière comprend la construction de plusieurs rues situées entre les faubourgs de Laeken et de Schaerbeek qui se situent dans la continuité de la rue Neuve.

[159] La commune de la Ville de Bruxelles. En abrégé : Ville.

[160] Pour la Ville, l'importance d'avoir une gare en son sein était vitale pour assurer son développement, la nouvelle capitale se trouvant dans une situation économique désastreuse. Selon le député libéral Joseph Lebeau, « devant le chemin de fer, les impasses s'effacent, les petites rues font place à de grandes, le chemin de fer vivifie tout, renouvelle tout sur son passage, de belles rues se créeront … » (Meyfroid, 2004).

[161] C'est l'avis unanime de la commission d'enquête instituée par un arrêté du Ministre des Travaux Publics, Jean-Baptiste Nothomb qui estime que cette station est « indispensable non seulement dans les intérêts de Bruxelles, qui, à nos yeux, sont des intérêts généraux plutôt que des intérêts locaux ; non seulement pour des raisons politiques,

À l'issue de vifs débats à la Chambre[162], la gare des Bogards voit le jour en 1842 à seulement 500 mètres de la Grand-Place. En effet, la Ville souhaite réaliser une urbanisation rapide du quartier afin de rendre la capitale plus attractive, tout en impressionnant « le regard de l'étranger » (C. Deligne, 2004; Jaumain, 2004). Seulement, un manque de moyens paralyse son action.

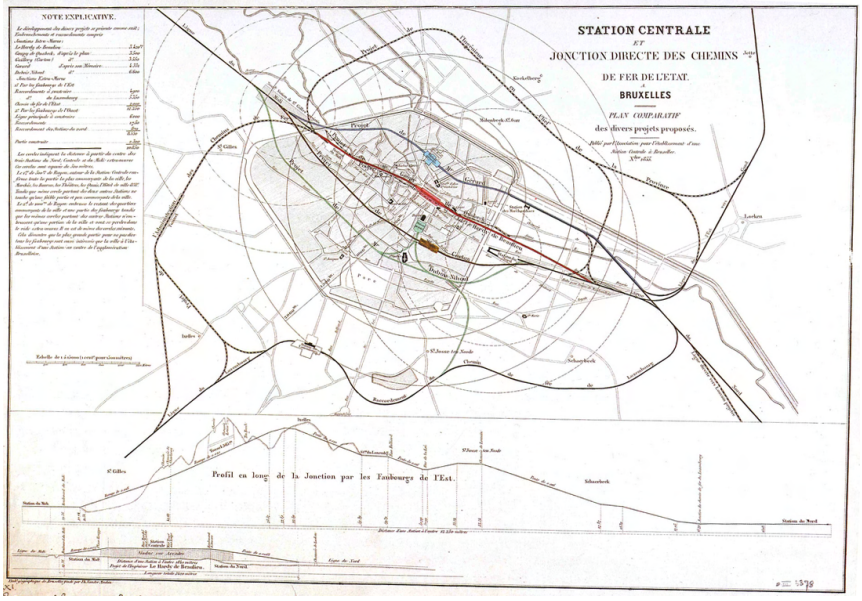


Illustration 2. 1. Station Centrale et Jonction directe des Chemins de fer de l'État à Bruxelles. Source : archives de la ville de Bruxelles (AVB).

Et, pourtant, la liaison d'embranchement réservée au transport des marchandises, entre les stations des Bogards et la gare du Nord qui passe par les boulevards extérieurs (par l'Entrepôt Barthélemy et l'Abattoir), est jugée insécurisante[163]. Les habitants mécontents se plaignent, pendant des années de la détérioration du quartier, et réclameront le déplacement de la gare à l'extérieur de l'enceinte de la ville. L'avantage du déplacement de la gare est d'offrir à la Ville la possibilité d'assainir et d'embellir sa partie basse de la ville. En considérant le problème de rupture de charge importante entre la Gare du Nord et la future Gare du Midi[164], plusieurs projets se succèderont, comme présenté dans la Figure 2.1

mais aussi dans l'intérêt des voyageurs eux-mêmes, surtout si le chemin de fer conduit jusqu'au centre de la ville » (Meyfroid, 2004).

[162] Les représentants des faubourgs refusèrent de s'associer au projet de la nouvelle capitale, voyant en lui un nouvel avantage pour la ville. Plusieurs autres conflits d'intérêt eurent lieu, surtout à propos de la question de l'octroi (Meyfroid, 2004).

[163] Cette liaison se caractérisait par la présence d'un ouvrier chargé, en agitant une cloche et un drapeau rouge, d'avertir les passants du passage d'un train, au beau milieu d'une circulation intense des boulevards, ce qui représentait une entrave au développement des faubourgs de l'Ouest.

[164] Pour la gare du Midi, Besme proposa la création de la Cité du Midi (1866, Besme V. Plan d'ensemble, pg. 34-46). La création d'une place devant la future gare sous son influence devrait constituer la base du futur quartier qui va « mettre les différents points importants en communication, relier la ville avec cette partie des faubourgs et utiliser ou compléter les rues déjà ouvertes ». La nouvelle gare du Midi fut inaugurée les 25 et 26 septembre 1869.

(Jacquemyns, 1936; Jaumain, 2004; Meyfroid, 2004). Ils intègrent, notamment la liaison avec la nouvelle Gare du Luxembourg[165], implantée à l'est de la ville et dessert la ligne de chemin de fer entre Bruxelles et Luxembourg (Van Der Herten & Van Meerten, 2000).

7.2 Les boulevards du Centre

Depuis des siècles d'existence, la partie basse de la ville située aux abords du méandre de la Senne est éprouvée encore des épidémies à répétition et pâtit de la présence de débris consécutivement aux guerres antérieures. L'image est aux antipodes des ambitions du nouvel État qui rêve d'une capitale digne de ce nom. Séduits par des idées haussmanniennes, les édiles de la Ville de Bruxelles, avec le bourgmestre Jules Anspach à leur tête, décident de réaliser une opération immobilière et urbaine radicale : enterrer la Senne dans un pertuis[166] et construire de nouveaux boulevards suivant l'axe nord-sud, reliant les gares du Nord et du Midi. En 1865, le projet de plan réalisé par l'architecte Léon Suys (Illustration 2.2), « est présenté et adopté par le Conseil lors d'une seule et même séance historique… » (L. Eggerickx, 1997; Van Loo, 1994).

Les objectifs sont triples. Tout d'abord, mettre fin à l'insalubrité du centre-ville et aux problèmes d'hygiène, pointés comme la cause principale des épidémies. Puis, améliorer les communications entre les gares du Nord et du Midi afin de faciliter l'importante rupture de charge. Enfin, la construction de nouveaux boulevards et habitations devra permettre d'embellir le centre-ville et pour la rendre attrayante aux yeux de la nouvelle bourgeoisie. Les travaux auront des impacts irréversibles. Ils modifieront durablement la morphologie et la structure de la cité et entraineront des conséquences sociales importantes, car il faut déloger une importante population paupérisée. Plus que jamais associé à de grandes mutations urbaines, l'enjeu du prestige de la nouvelle capitale justifie la destruction de quartiers entiers. La métamorphose de l'ancienne ville est en route.

Le projet des boulevards du Centre de Suys consiste en une fragmentation spécifique par fonctions et concerne notamment la Bourse, les Halles Centrales, la Poste, les passages, la fontaine, la promenade, avec une perspective monumentale vers l'église des Augustins[167]. La mise en scène de la place De Brouckère[168] est complétée par l'installation de la fontaine Anspach[169]. Les nouveaux immeubles et les habitations sont réalisés selon des prescriptions bien établies, mais flexibles, aussi bien dans la forme que dans la matérialisation. Anne van

[165] Le projet de la gare du Luxembourg est réalisé par Gustave Saintenoy en 1854-1855 dans le nouveau Quartier Léopold, et fait partie de la nouvelle place néoclassique imaginée par Tilman-François Suys (Dir. Demey et al., 1994).

[166] Ou, voûtement de la Senne.

[167] Cette dernière a été démantelée en en 1893-1894 pour libérer de la place pour la circulation et pour la construction de l'hôtel Continental en tant que repère urbain, même si, au départ, il n'a pas été conçu dans ce but. Sa façade a été reconstruite et est devenue celle de l'église de la Sainte-Trinité, à Ixelles (L. Eggerickx, 1997; Van Loo, 1994).
La mise en scène de la place De Brouckère est complétée par l'installation de la fontaine Anspach, érigée à la mémoire de Jules Anspach, bourgmestre de la Ville de Bruxelles entre 1863 et 1879. Le boulevard situé entre la place De Brouckère et la place Fontainas porte également son nom.

[168] La place porte le nom de Charles De Brouckère, bourgmestre de la Ville de Bruxelles entre 1848 et 1860.

[169] Celle-ci a été démantelée à son tour, en 1973, par suite des travaux de pré-métro. Une partie de la fontaine a, cependant été reconstruite dans le bassin qui se situe entre le quai aux Briques et le quai au Bois à Brûler.

Loo nous enseigne que ces nouvelles habitations sont dotées d'un style « démonstratif exceptionnel » car, contrairement à « l'uniformité des immeubles parisiens, ils reproduisent, à une échelle double, à la fois la cohérence et la diversité architecturale. » (Van Loo, 1994).



Illustration 2. 2. Bruxelles, les vallées de la Senne et du Maelbeek, avant et après la canalisation (en haut). Source : Collection G. Abels dans (Van Loo, 1994). *Plan des boulevards du Centre (partie centrale) réalisé par l'architecte Léon Suys (en bas).* 1865. Source : AVB.

7.3 La gestation des transports urbains et péri-urbains

Les transports urbains

Face à ce nouveau mode de transport que représentent les chemins de fer, une autre question se pose : Comment se rendre à la gare ? Les particuliers s'organisent très vite grâce aux omnibus[170]. La mise en concurrence s'engage rapidement. Seulement, il faut assurer la

[170] Les points de départ sont fixés à la Place Royale, à la Porte de Hal et à la Porte de Namur. En 1836, une liaison avec les faubourgs est établie par un entrepreneur nommé Mommaert qui crée des lignes d'omnibus à traction animale vers Laeken, Jette et Boitsfort. D'autres entrepreneurs emboitent le pas dès l'année suivante en intensifiant

communication non seulement entre le nord et le sud mais surtout de l'est à l'ouest, ce qui signifie qu'il faut affronter la partie haute de la ville. Ensuite, les liaisons entre la ville et ses faubourgs sont quasi inexistantes et demandent, elles aussi une réflexion. La nécessité de la mise en place d'un dispositif de déplacement intra-urbain se révèle donc d'un grand intérêt. Cependant, les transports en commun ont beaucoup de mal à se mettre en place de manière organisée. La traction des omnibus par des chevaux s'avère lourde d'entretien et ne peut pas assurer des liaisons régulières. Le premier tronçon de « chemin de fer américain »[171] entre la Porte de Namur et le Bois de la Cambre via l'avenue Louise est exploité à partir de 1869 au nom d'un groupe anglais par William Morris. Il est bientôt prolongé jusqu'à l'église Sainte-Marie de Schaerbeek, à voie unique avec évitements. La ligne est doublée en 1873-74 et a beaucoup de succès, plus à cause de la distraction procurée par le voyage vers le Bois de la Cambre et les agréments qui en résultent que par la nécessité de se déplacer vu que la ligne traverse les nouveaux quartiers, très peu habités à cette époque (Cosaert & Delmelle, 1976; Jacquemyns, 1936).

L'autre ligne permettant aux voyageurs de s'habituer aux nouveaux modes de transport est celle de place Stéphanie, et de Ma Campagne, en liaison avec la ligne Schaerbeek-Bois[172]. Souhaitant empêcher les autres compagnies d'obtenir les prolongements et/ou les jonctions aux lignes du réseau existant, Simon Philippart rachète les deux concurrents Morris et Vaucamps et crée en 1874 *La Société Anonyme des Tramways Bruxellois*, qui jouera un rôle prépondérant dans l'histoire bruxelloise. Outre la S.A. *Les Tramways Bruxellois*, quelques autres compagnies exploitent certaines lignes, comme la *Compagnie Brésilienne des Tramways et les Tramways des Faubourgs*. La Brésilienne exploite la ligne passant par les boulevards de la ceinture dans la partie haute de la ville et relie les gares du Nord et du Midi via la place Royale, ainsi que celle de la rue de la Loi. Toutefois, comme ces deux sociétés connaitront une situation financière difficile, elles seront reprises par les *Tramways Bruxellois*, en 1879 (Cosaert & Delmelle, 1976).

En 1874, le réseau des tramways et d'omnibus gravite autour du centre-ville (Illustration 2.3). Chaque modification de ligne ou l'expiration d'une concession est, chaque fois, soumise à une nouvelle déposition de demande aux services de concessions auprès des autorités communales concernées, ce qui souvent engendre de longues négociations. Certaines peuvent durer des années.

---

les déplacements vers Laeken. Une concession est accordée au sieur Claret pour un premier service régulier vers Uccle avec trois départs quotidiens (Cosaert & Delmelle, 1976).

[171] Ils tirent leur nom dès l'Exposition universelle de 1867 à Paris, où une ligne des tramways à traction hippomobile est surnommée « chemin de fer américain ». Cf. Wikipédia.

[172] C'est un très bel exemple de spéculation foncière dans la mesure où il n'existe aucune nécessité de se déplacer dans cette partie de la ville. En fait, l'entrepreneur Jules Franqui souhaite mettre en valeur les terrains qu'il a acquis en leur offrant une accessibilité plus facile à Bruxelles. Cette initiative, que nous reconnaissons aujourd'hui comme un élément majeur de dynamisation des quartiers, permet le développement d'un nouveau faubourg. Le projet est repris par Georges Brugmann, qui achève la création de la nouvelle avenue, laquelle porte aujourd'hui son nom (Jacquemyns, 1936).

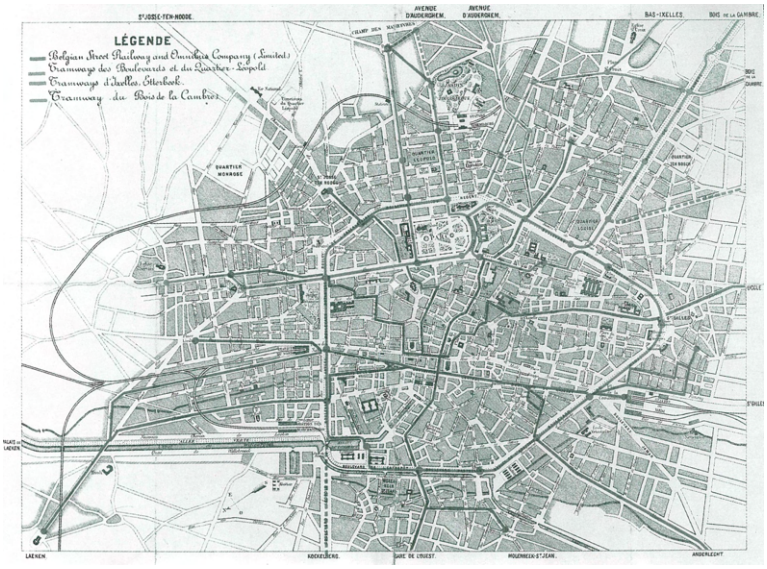


Illustration 2. 3. Plan de Bruxelles avec les itinéraires des tramways et omnibus en 1874. Levé et édité par l'établissement géographique Gouweloos. Source : (Abbels, 1983; Dir. Smolar-Meynart & Stengers, 1983).

Les transports péri-urbains

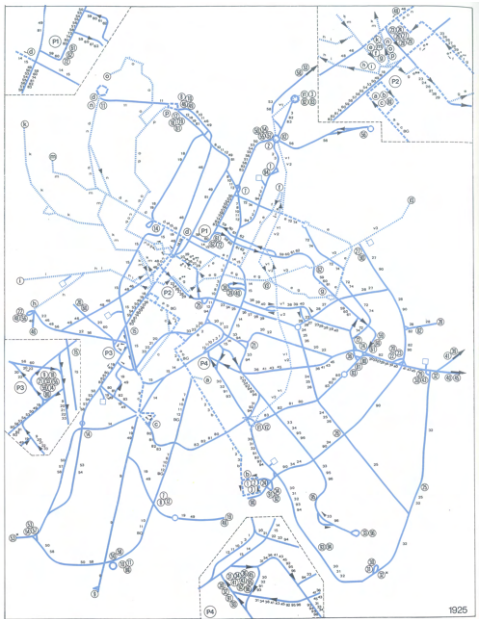
Parallèlement au développement des transports en commun bruxellois, qui s'efforcent de répondre aux besoins en déplacement de la population de la nouvelle capitale, un vaste réseau de chemin de fer vicinaux (Illustration 2.4) s'organise pour assurer de longues distances entre les villes et les villages du pays. Ils se distinguent par le fait qu'ils transportent les voyageurs, et les marchandises. Le service connait un développement rapide et en connection avec les tramways urbains. Toutefois, exemptés de redevances communales et avantageant les faubourgs et les communes d'arrondissement, ils sont vus par les Tramways Bruxellois comme un concurrent direct à leur propre développement (Jacquemyns, 1936).

En réalité, les tramways de la Société nationale des chemins de fer vicinaux[173] (Illustration 2.4) pénètrent partout : aisément accessibles, ils s'adaptent facilement à la géographie du terrain grâce à un écartement des rails[174] plus petit que chez les chemins de fer ordinaires. Par une installation économique, une grande densité d'arrêts et l'ajustement possible aux besoins sont à l'origine du succès rencontré sur tout le territoire belge pendant de nombreuses années.

Largement répandu à travers le pays, ce réseau de SNCV influence de manière significative le développement urbain, non seulement de Bruxelles mais aussi des autres villes. Il soutient les mouvements pendulaires, car il permet aux travailleurs d'habiter loin de leur lieu de travail. Il permet également d'éviter la forte concentration d'habitat en ville, comme à Paris, Londres et dans d'autres capitales à cette époque. Du fait de ses arrêts fréquents sur toutes les lignes, les chemins de fer vicinaux relient l'ensemble du territoire du

[173] En abrégé : SNCV.
[174] L'écartement entre le rail vicinal est d'environ un mètre, alors que pour le chemin de fer ordinaire il est de 1,435 mètres.

pays en mode « local », ce qui n'est pas sans rappeler le « transport urbain ». Aujourd'hui, ce phénomène est connu sous l'expression « la ville diffuse » (B. Grosjean, 2010). On constate donc que le germe s'est installé en Belgique avant même l'apparition de l'automobile et des voies rapides.



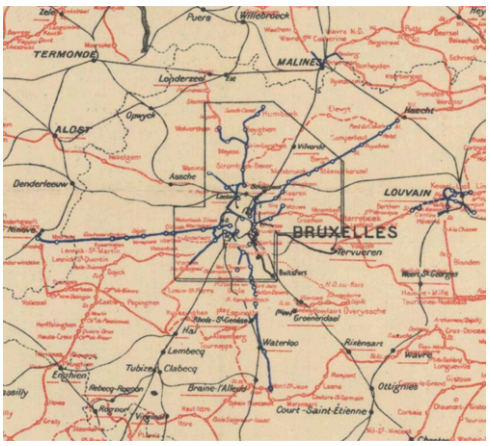


Illustration 2. 4. À gauche : Plan des réseaux des Tramways Bruxellois et des Chemins de Fer Économiques. Source : (Dugniolle & Jacquet, 1980) *À droite : Plan du réseau de la Société nationale des chemins de fer vicinaux*. Source : archives de la Fédération Wallonie-Bruxelles, Institut d'histoire ouvrière, économique et sociale.

La situation est favorable à la progression industrielle des faubourgs, tandis que l'ambition de Bruxelles est de se développer comme le centre administratif du pays. La métamorphose de la ville est mise en évidence par une urbanisation précoce qui doit composer avec un flux de nouveaux arrivants. Attirant la main-d'œuvre de tout le pays malgré la grave crise alimentaire de la période 1845 à 1856, Bruxelles voit le nombre de ses habitants considérablement augmenter en quelques années. Dans les faubourgs, du fait que les terrains sont beaucoup moins chers que ceux situés en ville, le nombre de nouveaux habitants se montre égal rapidement à celui de la ville. Ainsi, si au début du 19e siècle, le nombre d'habitants résidant en ville et dans les faubourgs est d'un rapport de 70%/30%, l'évolution s'inverse vers la fin du siècle avec un rapport de plus de 70% en faveur des faubourgs (T. Eggerickx & Poulain, 1990).

7.4 Le rêve du métro

La question du sol et de la topologie est importante pour l'installation de l'infrastructure de chemin de fer qui utilise une ligne plutôt horizontale. De ce fait, à Bruxelles, le tracé emprunte les vallées de la Senne et du Maelbeek. Pour les transports en commun de la ville, la forte dénivellation entre les deux parties est et ouest constitue un vrai obstacle. L'espace

restreint de l'ancienne cité se prête difficilement à l'intégration des techniques d'un transport en commun tel que le tramway à force motrice chevaline. L'essai d'un transport en autobus provoque beaucoup de réclamations des habitants qui lui reprochent « les trépidations, les éclaboussures et le bruit » (Jacquemyns, 1936).

En fait, les rues étroites de l'ancienne cité de Bruxelles ne laissent pas beaucoup de place pour le passage des tramways et des omnibus. C'est pourquoi l'idée de doter la ville d'un métropolitain apparait comme une solution au problème de communication en ville et fait rêver une bonne partie de la population. Le chalenge est triple : relier les gares du Nord, du Midi et du Luxembourg, relier les parties hautes et basses de la ville, et ceci, tout en assurant le transport urbain en ville. Chaque plan, chaque proposition, nous en présenterons quelques-uns, comporte ses avantages et ses inconvénients, et engendre d'intenses débats au niveau des pouvoirs politiques.

Les différents projets

En 1874, l'ingénieur Matthijen présente son projet des « Chemins de fer souterrains ». Il souhaite établir « une communication facile, rapide et économique entre le haut et le bas de la ville » en prévoyant un tracé rectiligne entre la Place des Palais et la Grande Place (Illustration 2.5). La station de la Grande Place se trouve à 4,5m de profondeur, et intègre dans la partie haute des locaux techniques, incorporés dans les bâtiments publics voisins.

En 1890, Wellens, du Roy et Le Brun introduisent une demande de concession pour un *Projet de chemin de fer funiculaire* (Illustration 2.5). D'une dénivellation de 20 mètres et d'une longueur de 580 mètres, le viaduc passerait au-dessus des maisons afin de ne pas gêner la circulation locale[175]. L'accès serait assuré par des gares situées à ses extrémités. Entre les deux gares et tout au long des façades, les magasins devraient servir comme passage couvert. Le projet oppose le Gouvernement à la Ville de Bruxelles sur la question des compétences des droits sur la voirie. Selon le Gouvernement, cette nouvelle galerie d'une grande importance relèverait de sa compétence du Gouvernement de l'État, tandis que la Ville considère le nouveau passage comme une nouvelle rue ; peu importe qu'elle soit aérienne ou au sol, elle estimait qu'elle relèverait de la compétence des autorités communales.

Un autre projet intéressant est celui d'un viaduc métallique long de quatre kilomètres entre la place Poelaert et le plateau de Koekelberg présenté par De Longrée en 1897, comme le montre l'Illustration 2.5. Doté d'une largeur de quinze mètres, le viaduc devrait permettre la circulation des tramways ainsi que celle des piétons grâce à des trottoirs, ainsi que l'intégration d'une galerie commerciale. L'arrêt prévu à la hauteur de la place Fontainas serait équipé, entre autres, par les ascenseurs. (Dugniolle & Jacquet, 1980).

[175] La traction est assurée par « un câble sans fin, mis en mouvement au moyen de machines fixes qui seraient établies près du pied de la rampe à gravir » Wellens, du Roy et Le Brun *Projet de chemin de fer funiculaire.* Source : AVB.



Illustration 2. 5. En haut : Projet de « Chemin de fer souterrain » entre la Place des Palais et la Grande Place de Matthijssens, 1874. Source KBR. *Au centre : Projet de Chemin de fer funiculaire pour relier le haut et le bas de la ville de Wellens, Du Roy et Le Brun. 1890*. Source : AVB. *En bas : Projet de viaduc métallique de quatre kilomètres entre la place Poelaert et le plateau de Koekelberg, présenté par De Longrée en 1897*. Source : (Dugniolle & Jacquet, 1980).

Projet d'un chemin de fer électrique souterrain d'Alphonse Müllender

Il va sans dire que les avancées technologiques en électricité, si elles sont bénéfiques pour procurer l'énergie, la lumière et la chaleur, le sont aussi pour la force motrice des

véhicules des transports en commun. C'est le temps des grands projets des centrales électriques, de Nikola Tesla et de l'énergie triphasée produite sur les Chutes du Niagara[176].

Après son voyage en Amérique du Nord, en 1892, l'architecte Alphonse Müllender, élabore en collaboration avec J.-H. Greathead, ingénieur de Londres, le *Projet de Chemin de Fer Électrique Souterrain à Bruxelles* inspiré par *City and South London Railway*. En utilisant la traction électrique, il souhaite « rendre les voyages plus sûrs, plus rapides et moins chers » [177]. En mettant en avant les avantages d'un système de déplacement qui se trouve à l'abri des intempéries et qui garantit la ponctualité et les fréquences, il pense au confort aussi bien des travailleurs que des voyageurs. Conscient des investissements financiers considérables, il choisit le tracé dans les parties les plus denses de la ville afin de rentabiliser les investissements. Les deux lignes circulaires seraient réalisées en deux phases en reliant la gare du Nord, la gare du Midi et la gare du Luxembourg. La Bourse serait considérée comme le point central (voir l'Illustration 2.6).

L'accessibilité aux stations serait assurée soit par des ascenseurs de grande capacité[178] dotés d'un système innovant de sécurité, soit par des escaliers. La distance entre les stations serait d'environ 500 mètres avec une profondeur des voies comprise entre 6 et 36 mètres. Le système serait équipé de signaux automatiques pour les départs et les arrivées des voitures, d'un service téléphonique, et, pour le confort des voyageurs, d'un chauffage dans les stations et les voitures. Le renouvellement d'air en continu serait assuré par le mouvement des voitures circulant dans deux tunnels séparés, en utilisant les stations pour la prise et l'extraction d'air, un système simple et naturel. Le système prévoyait également des collecteurs d'eau de pluie utilisée pour le refroidissement des turbines de la centrale électrique. Avec pour but de considérer « l'avenir de la ville et non le présent »[179], ce projet de chemin de fer électrique métropolitain était destiné à desservir une agglomération de plus d'un million d'habitants, même si, à cette époque, la ville de Bruxelles ne compte qu'environ 450.000 habitants, agglomération comprise[180].

Les édiles bruxellois restent cependant frileux à ce projet novateur en avançant les problèmes techniques, géologiques et géographiques. Il leur est difficile d'imaginer un réseau capable d'amortir les fortes pentes entre la partie haute et la partie basse de la ville. De plus, construire dans le sous-sol d'une vallée leur semble inimaginable. Le projet reste dans les archives de la ville sans suite. Il est tout de même possible qu'Édouard Empain eût sa connaissance quand il construisit le métropolitain de Paris.

Pourtant, si l'on pose notre regard d'aujourd'hui sur ce projet, il apparaît comme audacieux pour l'époque par l'intégration des techniques innovantes et environnementales, avec la réutilisation de l'eau de pluie, et sa dimension sociale inédite à l'époque industrielle. Le tracé choisi pour les deux lignes de la liaison entre le nord et le sud de la ville correspond

[176]Cf. Agnès Lecourtois, *Tesla Nikola (1856-1943)*. Encyclopædia Universalis (en ligne). https://www.universalis.fr/encyclopedie/nikola-tesla/
[177] Ibidem.
[178] A savoir, 40 personnes par ascenseur.
[179] *Projet de Chemin de Fer Électrique Souterrain à Bruxelles* d'Alfons Müllender.1892-93, Source : AVB.
[180] Ibidem.

à la ligne du pré-métro Nord-Midi que nous connaissons actuellement ; quant au tracé de la petite ceinture entre la Porte de Namur et la gare du Midi, il correspond, en partie, aux lignes 2 et 6 du métro que nous connaissons aujourd'hui. Son détachement de la petite ceinture est intéressant avec un tracé plus étendu qui relie la gare du Luxembourg au centre-ville par la Rue de la Loi et la place Saint-Josse.



*Illustration 2. 6. Projet de Chemin de Fer Électrique Souterrain à Bruxelles par Alphonse Müllender.*Source : AVB.

Les projets de la Société Dyle et Bacalan, et de la Société Générale de Chemins de Fer Économiques

Quelques autres projets se succèdent encore, toujours sans suite. Les conservateurs avancent comme argument les difficultés techniques et les grands risques qu'une telle démarche peut engendrer. À l'horizon de l'Exposition Universelle prévue en 1935, de nouveaux projets sont présentés. Par exemple, la proposition d'un Métropolitain de Bruxelles réalisé par la Société Dyle et Bacalan en 1925 (Illustration 2.7) prévoit une liaison avec le plateau du Heysel. Ensuite, un an plus tard, c'est le projet de *Chemin de Fer Métropolitain à Bruxelles* réalisé par l'Ing. Ithier de la Société Générale de Chemins de Fer Économiques[181] (Illustration 2.8), qui retient l'attention. Celui-ci relie avant tout les gares du Nord et du Midi par une jonction directe en utilisant le voûtement de la Senne. Dans une approche de grande échelle de la mobilité en ville, ce projet prend en compte les voies ferrées

[181] L'exploitant en ce moment de plusieurs lignes de tramway bruxellois.

qui permettent l'accès à la ville en complément d'un transport en commun urbain. En même temps, l'étude prend en compte la relation entre la démographie de la ville et l'accroissement des déplacements à Paris, Madrid et Bruxelles, où le nombre des voyageurs passe entre 1900 et 1925 de 60.000 à 273.000, soit une augmentation de 355 %. Le tracé proposé est le fruit d'une étude du terrain point par point ; plus tard, elle inspirera les concepteurs du métro bruxellois tel que nous le connaissons aujourd'hui.

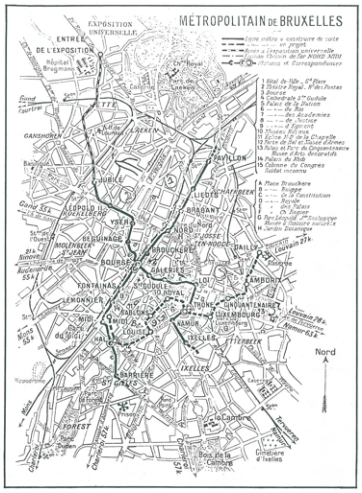


Illustration 2. 7. Proposition d'un Métropolitain de Bruxelles par la Société Dyle et Bacalan en 1925. Source : Centre Documentaire RBC.

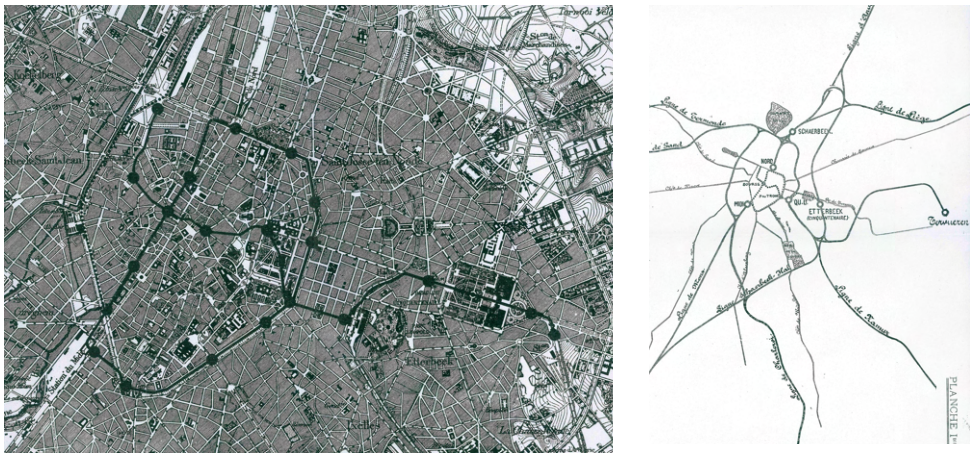


Illustration 2. 8. Projet de Chemin de Fer Métropolitain à Bruxelles, par Ing. Ithier. Société Générale de Chemins de Fer Économiques. 1926. Source : Archives du Centre Documentaire RBC et AVB.

Enfin, nous ne savons pas si la Société des Chemins de Fer Économiques a eu connaissance des plans de Müllender. Nous constatons tout de même certains points communs, car pour certains tronçons les deux projets empruntent l'axe de la petite ceinture et celui du pertuis de la Senne sous les boulevards centraux. L'autre point commun entre les deux projets est le tronçon central qui part de la Gare du Luxembourg vers la Bourse, même si les deux tracés n'empruntent pas forcément le même itinéraire.

Chapitre 8. Modernisme et progrès modèlent la ville

8.1 L'envol du modernisme

Tandis que les travaux d'embellissement de Bruxelles au XXe siècle ont été réalisés sous l'impulsion de la Ville, au tournant du siècle c'est plutôt l'État qui entreprend les grands travaux de transformation. Il s'agit avant tout de travaux concernant le Canal[182], le site de Tour & Taxis, la Jonction et la nouvelle gare Centrale ainsi que la rue Montagne de la Cour (Dir. Abeels & Ahrweiler, 1979; Dir. Stengers et al., 1979; Leblicq, 1979). En réponse aux destructions de la Première Guerre mondiale, la reconstruction accélérée du pays passe par l'imposition d'un radicalisme législatif[183]. C'est à ce moment qu'émergent les idées du modernisme, exposées au premier congrès du CIAM[184] en 1928. Un de ses fondateurs, l'architecte Victor Bourgeois, réalise peu après l'étude intitulée *L'Urbanisation du Grand-Bruxelles*. Dans celle-ci, il cherche à restructurer une ville radioconcentrique en une ville linéaire, tout en équilibrant les accès principaux de l'axe nord-sud. Dans cette ville linéaire, il sépare les fonctions de la ville marchande, de la ville administrative, de la ville industrielle et de la ville internationale (Illustration 2.9).

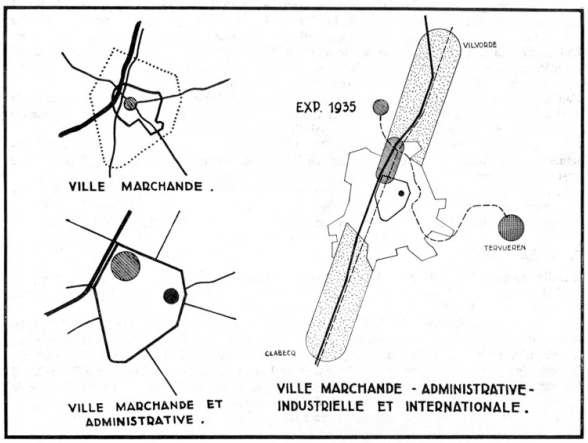


Illustration 2. 9. Extrait de l'étude « L'urbanisation du Grand-Bruxelles » réalisée par Victor Bourgeois en 1932 : « De la ville marchande à la ville marchande-administrative-industrielle et internationale ». Source : l'Émulation, année 52, n°6 (Grulois, 2011).

Dans ce plan, Victor Bourgeois tient tout de même compte de la structure historique de la Petite Ceinture du Pentagone qu'il intègre dans une structure dorsale nord-sud. L'extension de l'échelle permet de considérer la continuité urbaine entre les villes (De Ligne, 1925;

[182] Modernisation du Canal avec comblement des bassins et des ports à l'intérieur du Pentagone et transformation du quartier Sainte-Catherine.
[183] Il s'agit de l'imposition d'un modèle urbain global par le biais de plans généraux d'aménagement communaux mais aussi de procédures qui devaient permettre sa mise en œuvre (Dir. De Beule, 2017).
[184] Les Congrès Internationaux d'Architecture Moderne (CIAM) sont organisés sous l'impulsion de Le Corbisier pour la première fois en 1928. C'est Victor Bourgeois qui représente la Belgique, laquelle accueille le congrès en 1930.

Grulois, 2011) où l'agglomération joue un rôle organique prépondérant. Pour résoudre les problèmes administratifs et techniques, Victor Bourgeois souligne l'importance du rôle de l'urbaniste qui doit orchestrer les meilleurs spécialistes afin de construire le « Nouveau Bruxelles » (Bourgeois, 1932).

Les idées de modernisme prennent leur envol après le deuxième conflit mondial. Il faut reconstruire la ville. En 1946, la loi sur l'urbanisme permet la réalisation d'un plan régional pour Bruxelles (Dir. De Beule, 2017). Le « Plan Satellite »[185] (Illustration 2.10), réalisé par le Groupe Alpha, prévoit la création de treize villes satellites le long des voies de chemin de fer menant à Bruxelles. Le principe du zonage différencie les quartiers selon les équipements et les activités : ils sont délimités par les voies de circulation, et ceci, sans trop se soucier de leurs caractères morphologiques métropolitains. On y retrouve le concept d'un périphérique articulant vingt-quatre sorties vers des voies de transit et des voies locales (Collectif, 2005). Ce plan régional de Bruxelles constitue la base du futur développement de la ville en fonction de la spécialisation des fonctions (Noël & Vandermotten, 2004) ainsi que du plan de secteur de 1979.

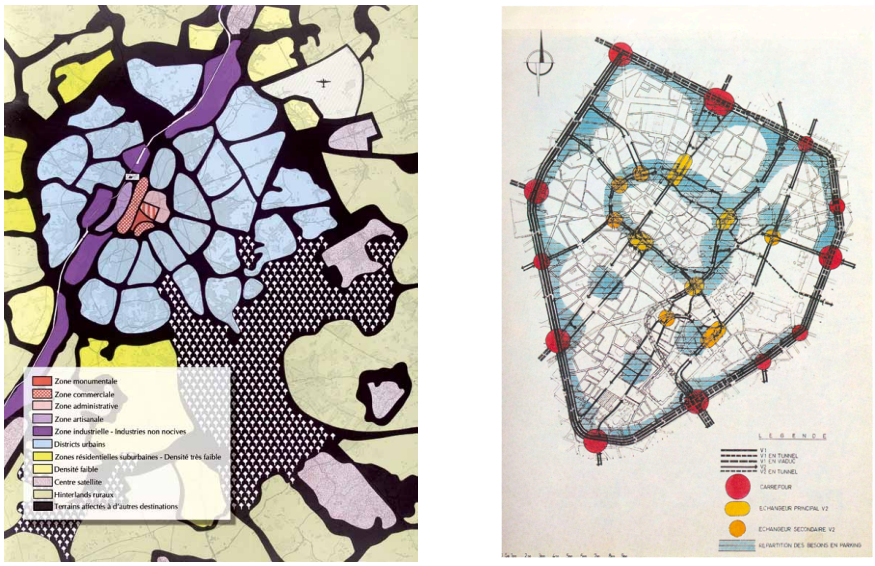


Illustration 2. 10. À gauche. Plan Satellite de Bruxelles, réalisé par le Groupe Alpha. 1958. À droite. Plan de circulation dans le Pentagone réalisé par le bureau « Tekhné ». 1962. Source : Centre documentaire de la RBC.

Parallèlement à la réalisation du plan régional de Bruxelles par le Groupe Alpha sous la direction de l'État, en 1955, la ville de Bruxelles confie au bureau d'urbanisme Tekhné la mission de réaliser un plan directeur de circulation dans et autour du centre-ville[186], comme le montre l'Illustration 2.10. L'objectif est notamment de repeupler le centre-ville par

[185] Ce plan s'inspire des idées progressistes (Noël & Vandermotten, 2004) et des modèles anglais (tels que le *New Towns Act)* et allemand, ce dernier basé sur un système routier desservant les villes de Hanovre, Francfort et Cologne.
[186] L'objectif de ce plan est de rendre accessibles en voiture le centre-ville et les commerces en libérant de la surface et en construisant de nombreux parkings à proximité. Ce plan sera par après repris dans le plan Alpha.

l'amélioration de la circulation, tout en adhérant au principe du zonage par spécialisation fonctionnelle (Noël & Vandermotten, 2004). La conversion de la voirie publique en un maximum d'autoroutes urbaines est complétée par l'instauration de tunnels routiers. La Petite Ceinture qui borde le Pentagone est ainsi bouclée et aménagée en voies rapides et tunnels et est, à l'occasion, reliée à la ceinture intérieure qui fait le tour de l'ancienne cité. Les deux sont interconnectées par des voies de pénétration radiales (Coord. De Beule & Dessouroux, 2009; Dessouroux, Charruadas, Dir. Billen, & Decroly, 2004).

Pour donner suite à la réalisation de la jonction ferroviaire du centre-ville, en 1952, la gare du Nord située à la place Rogier est déplacée plus au Nord, à son emplacement actuel. L'ancienne gare est démolie en 1956[187] et, à son emplacement, est érigée la première tour de Bruxelles, le Centre International Rogier, symbole de l'ère moderne (Illustration 2.11). Ce bâtiment, multifonctionnel à la base, d'un financement mixte public privé, qui intègre 25.000 m^2 de bureaux, une galerie commerciale, des espaces d'exposition, le théâtre national, ainsi que 155 appartements[188] et des parkings (Debroux et al., 2015) « allait définitivement bouleverser l'aspect de la place et de l'ensemble du quartier »[189]. L'arrivée peu après de la tour Manhattan Center qui abrite l'hôtel Sheraton confirme les impulsions modernistes également à la base de la transformation des autres bâtiments néoclassiques à vocation hôtelière qui entouraient la place.



Illustration 2. 11. A gauche. La gare du Nord (1846) de l'architecte Coppens et la place Rogier, auteur de la photo inconnu, début du XXe siècle. Source : KIK-IRPA, Brussels. *A droite. La place Rogier et le Centre international Rogier, années '60. Carte postale ancienne*. Source : Collection Belfius Banque.

[187] http://www.irismonument.be/fr.Saint-Josse-ten-Noode.Place_Charles_Rogier.html
[188] Il est le fruit d'un financement public privé justifié par les intérêts des communes concernées.
[189] Ibidem.

En effet, à l'occasion de la construction de la Jonction Nord-Midi, la gare du Midi érigée en 1869 par l'architecte Auguste Payen et orientée vers la place de la Rouppe, est démolie[190] et reconstruite un peu plus loin. La gare Centrale voit le jour ; elle sera présentée un peu plus loin.

8.2 Agglomération et circulation

C'est en 1930 que la Commission des Transports Urbains, commanditée par le Conseil Supérieur des Transports (Brunfaut, 1959), réalise le *Projet de mise en souterrain des tramways parcourant le boulevard du Centre*. La conclusion de la Commission pointe les avantages de l'usage des tramways comme mode plus économique par rapport à l'autobus : il a en effet des coûts d'exploitation moins élevés pour les services à grande fréquence et surtout est efficient dans le transport des masses. En tenant compte de l'augmentation future de la circulation en ville, la volonté est d'organiser les transports de manière à éviter des encombrements éventuels en surface par l'utilisation du sous-sol. Le tracé d'une première ligne de tramways emprunte le pertuis de la Senne et propose trois arrêts intermédiaires : à la place De Brouckère, à la place de la Bourse et à la place d'Anneessens. Toutefois l'étude reste sans suite (Brunfaut, 1959). En 1936, Guillaume Jacquemyns remarque qu'« en ville et dans l'agglomération, la circulation est si intense qu'elle est devenue presque impossible dans certaines rues trop étroites, construites pour les besoins des hommes du moyen âge, mais inadéquates au mouvement moderne. Bientôt le métropolitain devra désencombrer les artères » (Jacquemyns, 1936).

La crise des années '30 et les destructions de la seconde guerre mondiale altèrent fortement la situation de la société « Tramways bruxellois », qui arrive en fin de concession à la fin de l'année 1945. Dès le 1er janvier 1946, une convention à titre provisoire entre l'État, la province du Brabant et le secteur privé permet la création de la société des « Transports Urbains de l'Agglomération bruxelloise »[191] qui a pour mission d'assurer la continuité des transports publics à Bruxelles. Sur le terrain, l'exploitation des réseaux de transport en commun rencontre de grandes difficultés dans son fonctionnement.

C'est la raison pour laquelle, dans le contexte de reconstruction du pays au cours des années qui suivent la fin de la Deuxième Guerre mondiale, la question de l'amélioration des communications en ville, telles que le réseau du téléphone, de la télévision, mais aussi la création d'un métro, devient une des priorités du nouveau gouvernement (Cudell, 1947).

En fait, le ministre Achille Van Acker voit les choses en grand : « la voie est tracée… pour le métro de la capitale » (Cudell, 1947), même si le nombre de déplacements n'a pas encore atteint le niveau d'avant-guerre. L'idée est de relier le nord au sud de la ville en utilisant deux des six voies de la future jonction Nord-Midi, comme le montre l'Illustration 2.12, afin de réduire les frais. Le réseau du métro sera soutenu par des lignes de tram et de bus, le tout avec l'intention d'anticiper l'expansion future de

[190] Apparemment, le terminus de la gare du Midi était déjà arrivé à saturation vu la croissance constante du nombre de voyageurs.
[191] Abrév. T.U.A.B.

l'agglomération de la capitale et « afin d'éviter les mésaventures connues par les villes de Paris, Londres ou New York qui ont construit leur métro, acculées par les difficultés » (Cudell, 1947).

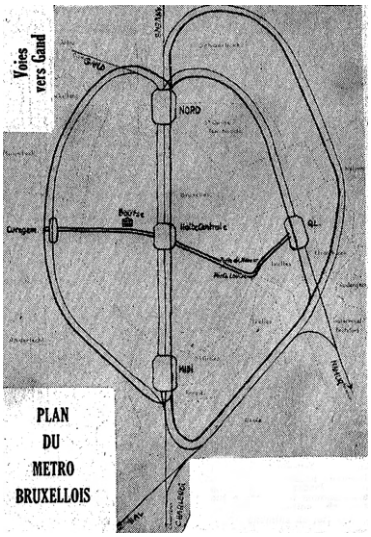


Illustration 2. 12. Extrait de la presse, 1947. Source : Archives de la STIB.

Enfin, après des décennies de travaux colossaux, c'est en 1952 que les gares du Nord et du Midi sont reliées entre elles par la mise en service de la Jonction Nord-Midi. Le passage à proximité de la Grand-Place permet la réalisation de la gare Centrale, tant désirée, pour desservir le centre-ville.

Expansion automobile

Comme c'est le cas dans beaucoup de villes d'Europe à cette époque d'après-guerre, Bruxelles enregistre une importante augmentation du trafic routier. L'expansion de la voiture est si forte que toutes les prévisions sont dépassées. Les travaux routiers ont du mal à suivre l'évolution. De nouveaux quartiers sont créés en fonction de la circulation automobile, les anciens s'adaptent. Les voies rapides doivent traverser la ville. L'État programme la construction de nombreux tunnels routiers afin de faciliter la circulation dans et autour de la Capitale.

C'est dans ce sens que, le ministre Omar Vanaudenhove présente en 1956 un plan d'aménagement routier intitulé *Bruxelles, le carrefour de l'Occident*, contenant « 66 accès entre le ring et les boulevards de la grande ceinture, 88 entre les boulevards de la grande ceinture et ceux de la petite ceinture et 60 entre les boulevards de la petite ceinture et le cœur de la Cité », des voies « libres », et « non encombrées de tramways ». La priorité de la réalisation est accordée à la partie donnant accès au plateau du Heysel, lieu de l'Exposition Universelle de 1958.

L'heure est à la planification dirigiste (Dir. De Beule, 2017). L'État et la Ville de Bruxelles planifient la transformation de la Capitale en un centre administratif national et

international. La promotion immobilière et la spéculation foncière investissent d'importants capitaux dans les espaces de bureaux. La concentration des emplois dans le centre-ville conduit, entre autres, à un accroissement du nombre des navetteurs quotidiens. Les grandes avenues sont transformées en voies rapides ; il en va ainsi de la petite ceinture, de l'avenue Louise, de la partie au-delà du square Montgomery, entre la porte d'Anderlecht et la place Simonis, et de bien d'autres. En 1959, le plan national des autoroutes organise les autoroutes principales du pays en un réseau centré sur la Capitale. L'exode urbain, de la ville vers la périphérie et la campagne, se poursuit. Les quartiers désertés, facilement acquis par des promoteurs immobiliers, offrent des espaces destinés à de grands immeubles de bureaux. On tourne en rond.

À cela s'ajoute la présence d'activités industrielles, telles que les industries alimentaires, chimiques et pharmaceutiques, les industries du papier et de l'impression, ainsi que celles destinées au montage des véhicules, soutenues par la fabrication des pneus. En 1960, la zone industrielle bruxelloise représente 19% de l'emploi national des industries et 80% de la surface de l'agglomération (Aron, 1978).

8.3 Quelle place pour les transports en commun ?

Dans « l'intérêt général », il faut trouver de la place pour les transports en commun. Le transport individuel et les parkings en voirie ne lui en laissent guère. Deux propositions sont sur la table : soit interdire le trafic individuel au centre-ville, soit adapter le centre au trafic individuel. En tenant compte de l'expérience négative des États-Unis, où l'application de l'interdiction du trafic au centre des villes a dévalorisé l'espace commercial, les deux possibilités sont rejetées (Federwisch & De Patoul, 1967-1969). Dans cet ordre d'idées, il ne reste aux transports en commun qu'à s'adapter à la circulation générale. Rappelons qu'à cette époque, dans de nombreuses villes du monde, les réseaux de tramways, jugés trop encombrants, sont démantelés et remplacés par des autobus. Jugés plus flexibles et plus économiques, mais aussi plus modernes, ils s'adaptent plus facilement à la circulation[192].

À Bruxelles, la société T.U.A.B. ne possède aucune personnalité juridique et se trouve dépourvue de moyens financiers suffisants. Après plusieurs prolongations, c'est la création de la Société des Transports Intercommunaux de Bruxelles[193] le 1er janvier 1954 qui met fin à la mission de ce comité provisoire. La STIB devient ainsi « le principal opérateur » des transports publics bruxellois ; elle a pour mission d'assurer les déplacements urbains.

Dès sa création, la STIB se débat dans des difficultés aussi bien organisationnelles que relatives à la circulation générale. Monsieur Lalou, administrateur délégué, présente en 1956 la situation au comité de gestion en insistant sur le fait que la situation économique est difficile. Il compare de nombreuses lignes du réseau à « un plat de macaronis »[194] et fixe

[192] Une décision irréversible, que de nombreuses villes ont regrettée par après. En fait, malgré ses qualités, l'autobus avait beaucoup de mal à séduire le grand public.
[193] Abréviation STIB.
[194] Source : archives de la STIB.

comme objectif un service public capable d'offrir aux usagers « la fréquence, des capacités suffisantes de voiture, une vitesse raisonnable et à des prix raisonnables »[195]. Une gestion doit instaurer l'équilibre entre les places-km produites et l'usage qu'elles présentent et ceci en tenant compte des autres modes de transport.

Nombreux sont ceux qui sont séduits par le progrès technique. La voiture est considérée comme le mode de transport du futur. Pour de nombreuses entreprises, l'utilisation de l'automobile est considérée comme un avantage. Et, les voitures sont partout ! Il devient de plus en plus difficile de se garer en bordure des voies publiques. De nombreuses mesures, telles que l'introduction de la limitation de la durée de stationnement, l'interdiction de celui-ci aux heures de pointe et de chargement/déchargement des camions à certaines heures, sont insuffisantes. De plus, l'importante concentration des voitures en ville génère une forte pollution due aux gaz d'échappement. Les longues files de tramways pris au piège dans la circulation entrainent beaucoup de retard (voir l'Illustration 2.13). La clientèle mécontente les abandonne et se tourne à son tour vers l'usage de la voiture, empirant ainsi la situation (Dobruszkes & Duquenne, 2004). La forte diminution de ses revenus et l'augmentation des dépenses plongent la STIB dans une crise profonde. Sa survie est en jeu !

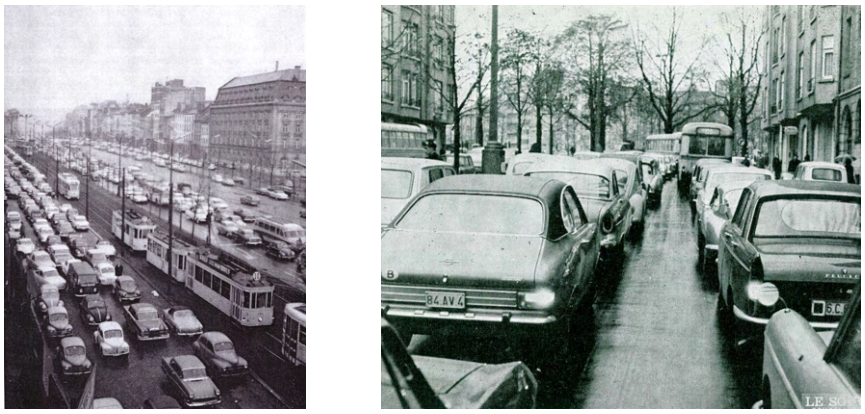


Illustration 2. 13. Problèmes de circulation à Bruxelles et des tramways. Source : photos Metrovision STIB.

En 1959, la STIB lance un programme intitulé *Modernisation du réseau de la STIB*. L'objectif fixé est de renforcer les faisceaux de lignes dans les quartiers denses où la demande est plus importante, de convertir certaines lignes de tram en bus ainsi que de supprimer un certain nombre de lignes de tram et de bus qui constituent un dédoublement superflu. Au niveau économique, l'heure est à la réduction des dépenses sur toutes les lignes, les voitures de tram et les bus du type *one-man* [196] compris ; il s'agit en effet de la diminution des coûts d'exploitation dont 70% concernent les charges du personnel. La réalisation de ce programme doit s'étaler sur plusieurs années[197].

[195] Ibidem.
[196] Le conducteur est la personne unique qui conduit et vend les billets aux arrêts.
[197] D'après les archives de la STIB

Promotion des transports en commun

Vu les difficultés de circulation rencontrées dans différentes villes belges, plusieurs Commissions régionales sont chargées de trouver des solutions pour améliorer la situation des transports urbains. A Bruxelles, une étude de 1962, intitulée *Promotion des transports en commun dans les grandes agglomérations*(Comité, 1962), prend en compte l'ensemble des réseaux présents sur le territoire bruxellois, notamment la STIB et la SNCV[198]. L'étude souligne une « inégalité flagrante entre l'usager du transport en commun et celui qui utilise la voiture » (Comité, 1962) en ce qui concerne les besoins en superficie de la voirie publique par usager. Cette différenciation, qui prend en compte le transport de 50.000 personnes, est mise en évidence par le schéma comparatif présenté dans l'Illustration 2.14.

D'après cette étude, tous les avantages se trouvent du côté du transport en commun : ses besoins en surface publique représentent à peine 8% de ceux nécessaires aux voitures privées. Quant aux besoins en surface des chemins de fer souterrains, ils sont carrément nuls. Donc, dit l'étude, vu l'incapacité de la ville à s'adapter à la circulation, c'est plutôt au trafic à s'adapter à la structure de la ville. Les solutions pour réorganiser la circulation se trouvent dans l'établissement de plans urbanistiques à « l'échelle de l'agglomération, non à celle du quartier »[199].

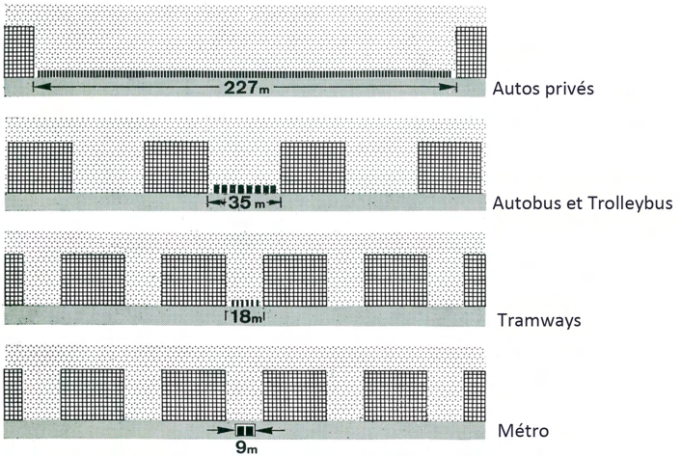


Illustration 2. 14. Schéma comparatif des besoins en superficie de la voirie publique par personne en relation avec les différents modes de transports. Source : (Comité, 1962).

Constatant l'impossibilité pour la voirie publique de supporter le trafic des voitures privées de toute la population, l'étude conclut que la solution se trouve dans une plus grande efficacité des transports en commun passant par l'amélioration de « la rapidité, la fréquence, la régularité et le confort » (Comité, 1962). Pour y parvenir, l'étude recommande d'enlever

[198] 1962. Avant-propos de monsieur Bertrand, ministre des Communications dans l'étude intitulée *Promotion des transports en commun dans les grandes agglomérations*.
[199] Ce qui veut dire englober la distribution des activités de la ville de manière à prendre en compte la limitation du coefficient d'utilisation du sol de façon à réguler la densité de différentes affectations via des plans directeurs, tout en tenant compte des possibilités de la voirie correspondante (Comité, 1962).

tous les obstacles à la circulation : réserver des bandes de circulation pour les bus, placer les voies de tramways dans des sites indépendants même si elles devront composer avec des interruptions dues aux traversées de carrefours, etc. Cependant, ces recommandations restent limitées aux grands boulevards ; dans l'ancienne cité du Pentagone, où les rues sont assez étroites, et où l'esthétique supporterait difficilement la présence massive des tramways, l'étude préconise une mise en souterrain de ceux-ci, ce qui permettrait de poursuivre leur exploitation comme le moyen de transport le plus efficace. En même temps, ces ouvrages « pourraient être transformés en véritable chemin de fer métropolitain le jour où seraient réunies les conditions justifiant économiquement l'application de ce mode de transport. » (Comité, 1962).

La solution : la mise en souterrain des tramways

Pour réaliser ce projet ambitieux, il faut développer auprès du public l'attrait de l'usage des transports en commun. Et pour cela, il est indispensable de les rendre plus rapides et ainsi, plus efficaces. Le problème, c'est que la STIB est confrontée à un souci de rentabilité : elle ne parvient pas à couvrir les frais engendrés par les transformations de la vie en société à la suite des avancées sociales et techniques[200]. L'intérêt public rend impossible la réduction de la fréquence des trams aux heures creuses. Estimant que la mise en souterrain des tramways permettra d'accroitre l'intérêt de la population pour les transports en commun, la commission mise sur le gain de temps que va forcément engendrer cette initiative : ce mode de transport deviendra alors plus intéressant pour l'usager. En même temps, pour décongestionner le centre-ville et inciter l'usage des transports en commun en ville, la commission préconise la construction de grands parkings au bout des lignes du tram et du futur métro, aux portes de la ville. Mais ces mesures, pour se révéler efficaces, devront être accompagnées d'une modernisation globale des transports en commun afin de faire renaître l'intérêt des usagers grâce à une desserte mieux organisée et un gain de temps considérable (Comité, 1962).

En rebondissant sur l'idée de la création d'un vrai métro avec ses avantages par rapport à la configuration souterraine, la STIB plaide, dans un premier temps, pour un semi-métro, autrement dit la mise en souterrain des tramways. Cela s'explique par le fait que, du point de vue de l'exploitation, le parcours du tramway s'adapte plus facilement aux sites traversés. Il peut utiliser les sites propres des tunnels où c'est nécessaire, puis, en revenant en surface, emprunter les rues où le trafic le permet. À ces arguments s'ajoute la possibilité de mise en circulation progressive des ouvrages souterrains, tronçon par tronçon, selon leur achèvement, tout en gardant l'exploitation de la ligne sans interruption de service. Le semi-métro permettrait une régularisation rapide des problèmes du trafic, tout en continuant à desservir les quartiers périphériques avec un maximum de relations directes, c'est-à-dire sans correspondances.

[200] La limitation du temps de travail à cinq jours, la réduction de la pause de midi, l'exode urbain, le succès croissant de la télévision influencent le décalage entre les heures de pointe et les heures creuses et impactent les coûts de la main-d'œuvre. Le résultat est que plus de la moitié du matériel roulant ne sert plus que quelques heures par jour et cinq jours par semaine (David, 1963).

Le point de vue de l'administration des Travaux publics

A contrario, l'administration des Travaux publics, préoccupée par les besoins du trafic routier en constante augmentation, plaide pour l'introduction, dès le départ, d'un vrai métro et ceci avec des lignes les plus longues possibles dans le but de décharger au maximum la voirie ; elle motive ce choix par la vitesse, la fréquence, le confort et la régularité absolue que peut atteindre le métro. D'après elle, il faut aussi prendre en compte les possibilités de concentrer plusieurs lignes du trafic via un rabattement des bus vers les stations de métro, d'organiser un trafic interurbain avec les terminus proches des stations de métro, ce qui offrirait la possibilité aux utilisateurs de voitures privées de laisser celles-ci dans les grands parkings en périphérie[201]. La prise en considération de ces mesures permettra, toujours selon l'administration, de rentabiliser les investissements[202]. Elle défend son point de vue par le fait que les conditions du moment influencent le choix par l'usager du mode de transport. Mettre les tramways en site propre dans des tunnels sur certains tronçons ne résoudra les difficultés du trafic que partiellement et avec un effet limité dans le temps. Les tramways, une fois sortis des tunnels (qui représentent environ un tiers de la longueur du trajet) se retrouveront de nouveau dans les embarras de la circulation qui continuent à augmenter, même dans les zones périphériques.

Le point de vue de l'administration des Communications

En revanche, « le Ministère des Communications estime que son projet est le meilleur parce que plus souple, moins onéreux et progressif. Il juge la solution tramways mieux adaptée à une ville comme Bruxelles, qui compte un peu plus d'un million d'habitants. Un métro type chemin de fer n'est valable que pour une ville de trois, quatre ou cinq millions d'habitants, là où il faut transporter cinquante mille personnes par heure … » a écrit Christian-Guy Smal dans le journal *Le Soir* du 14 mars 1964 (Rebuffat, 1994).

Pourtant, les discussions au Sénat et à la Chambre des Représentants portent sur la recherche d'une solution qui utilise les différents modes de transport en fonction d'un seul critère : l'intérêt général. Cette approche a pour but de donner une priorité absolue aux transports en commun. Vu l'importance de la pollution en ville qui résulte de l'utilisation intensive des voitures, le recours aux sociétés d'intérêt public de transport s'impose comme la seule solution susceptible de remédier à cette problématique. Une politique coordonnée se doit de considérer le bien-être social, le bénéfice économique, ainsi que l'équilibre du budget public. Les hésitations politiques sont compréhensibles si on considère l'évolution de

[201] Document à l'attention de messieurs Reynaert, Brunfaut, Hustin, Appelmans. 1963. Source : archives de la STIB

[202] Ainsi, la rapidité du déplacement en voiture serait considérablement compromise sur environ deux tiers des trajets, ce qui devrait décourager les automobilistes. Or, considérer le métro seulement sur un débit de 10.000 voyageurs à l'heure ne sera pas, selon l'administration des Travaux publics, l'unique paramètre à prendre en compte. Grâce à la concentration de plusieurs lignes de tramways, au rabattement des autobus urbains de la périphérie et des zones périurbaines vers les stations et à la construction de grands parkings près des terminus des lignes, le métro deviendra le seul moyen pour concurrencer l'automobile sur un trajet de station à station. Sa vitesse (une distance de 8km pourrait être parcourue en seulement 17 minutes 26), sa fréquence et sa régularité devraient compenser les inconvénients des correspondances éventuelles ; de surcroit, avec un plus grand nombre de places assises, il offre un confort à ses usagers. Source : archives de la STIB.

la population dans l'agglomération : la surface bâtie s'est déplacée vers la périphérie, libérant ainsi de l'espace dans le centre-ville pour de nouvelles fonctions, telles que les bureaux.

« Étude générale de la circulation dans l'agglomération bruxelloise »

Dans ce contexte empreint de rapports de force, le bureau d'étude SOBEMAP[203] réalise une « Étude générale de la circulation dans l'agglomération bruxelloise », basée sur une enquête origine-destination. Celle-ci relève que pour l'année 1962, le nombre de déplacements en voitures privées s'est élevé à 500.000 contre 650.000 pour les transports en commun. Pour les 15 années suivantes, une estimation prévisionnelle concernant les emplois supplémentaires en ville s'élève à 145.000, voire 150.000. Il faudra donc permettre aux futurs travailleurs qui habitent en périphérie de rejoindre leur lieu de travail, tout en sachant que la prévision d'augmentation du nombre de travailleurs actifs résidant en ville est estimée à environ 53.000 personnes. Pour ce qui est de la question des navetteurs journaliers utilisant l'automobile, on prévoit un afflux compris entre 33.000 et 75.000 unités[204].

Les résultats de cette étude sont présentés dans l'Illustration 2.15. Qu'y observe-t-on ? Les intensités des parcours des transports en commun diffèrent très peu par rapport à celles du transport privé, ce qui est dû principalement au nombre limité des accès de pénétration au centre-ville. Les grandes intensités de déplacements sont constatées sur l'axe Est-Ouest, le long des boulevards de la petite ceinture, les Boulevards du Centre, de l'axe vers la place Simonis et aux alentours des gares du Nord et du Midi.

En outre, l'étude présume que la solution aux problèmes de circulation se trouve dans le percement d'un nombre important de tunnels routiers et la création de parkings correspondants, afin que l'automobile puisse disposer d'un large accès à la ville tout en bénéficiant d'une meilleure circulation. De même, les principaux axes doivent être déterminés pour que les transports en commun puissent bénéficier d'une densité d'utilisation suffisante afin de justifier l'investissement en une infrastructure spécifique, en l'occurrence les tunnels. Une séparation entre le transport individuel en voiture et celui en transport en commun est préconisé, en ciblant les points névralgiques les plus encombrés en surface. Ce scénario pourrait être réalisé en organisant le transport à plusieurs niveaux, c'est-à-dire en utilisant le sous-sol bruxellois.

[203] En abrégé : Société Belge d'Économie et de Mathématique Appliquées, S.A.
[204] 1962. Rapport du Conseil d'Administration et du Collège des commissaires à l'assemblée générale des associés 1961. Archives de la STIB.

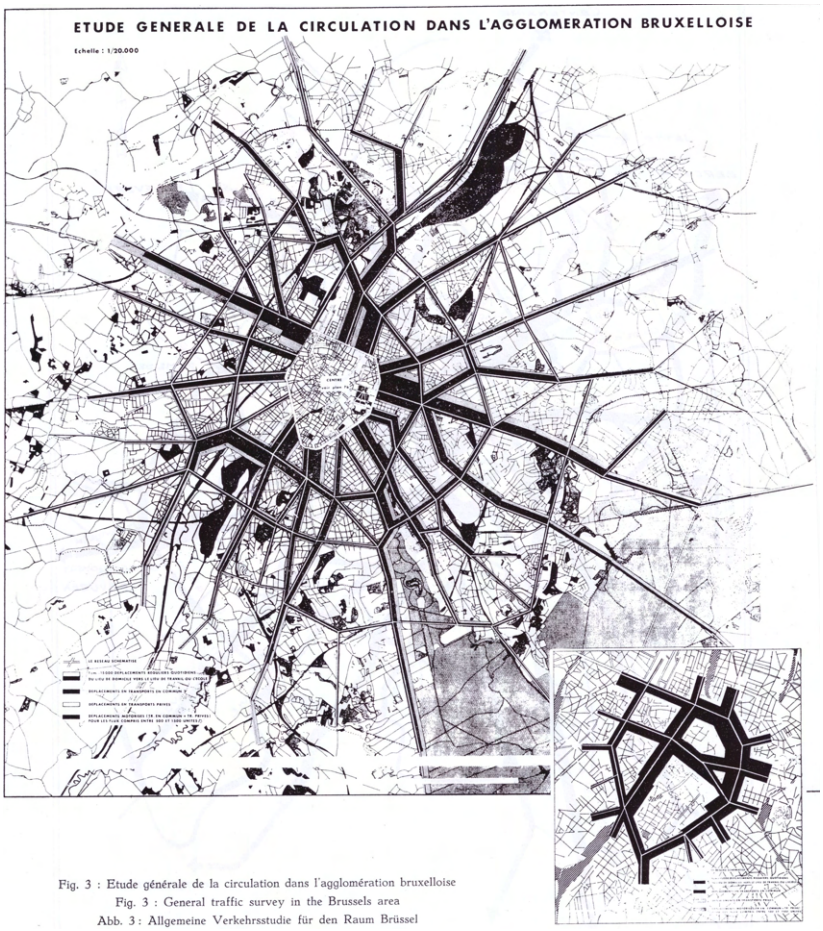


Illustration 2. 15. « Étude générale de la circulation dans l'agglomération bruxelloise » par SOBEMAP 1962-1964. Source : Archives de la STIB.

8.4 Un choix de raison

Métro ou semi-métro ?

L'autobus ayant été écarté, car jugé inadapté pour satisfaire aux besoins des grands axes, il fallait choisir entre deux modes de transport : le semi-métro[205] et le métro. Tous deux doivent satisfaire à la même exigence : libérer la voirie.

Mais les différences entre les deux modes demeurent. L'investissement en un système tel que le métro s'avère onéreux et ne se justifie que dans le cas de lignes longues entrant profondément dans l'agglomération et à condition que la densité de population soit suffisamment élevée pour assurer son rendement (Federwisch & De Patoul, 1967-

[205] Il sera rebaptisé par la suite "pré-métro". Il s'agit, en réalité, d'une ligne de tram destinée à être converti par après en métro.

1969). Pour ce qui est du semi-métro, l'investissement est moins important ; c'est un système plus flexible, mais les capacités sont moindres par rapport à celles du métro[206]. Toutefois, la possibilité demeure d'évoluer plus tard vers le mode de métro classique. En admettant que l'investissement en full métro ne se justifie pas en ce moment[207], la solution choisie est la mise en souterrain des tramways aux endroits où l'écoulement du trafic sur les grands axes rencontre les plus grandes difficultés[208], en attendant qu'un nombre suffisant de voyageurs justifie un tel investissement.

Plan de restructuration du réseau de la STIB

La solution d'enterrer les tramways au centre-ville représente un élément de départ du vaste plan de restructuration du réseau de tram et de bus de la STIB. D'après celui-ci, le nouveau réseau doit comprendre une ligne de métro et seulement 21 lignes de tramway contre les 31 lignes initiales. C'est qu'il faut à tout prix combler le déficit croissant en exploitation qui demande de plus en plus des subventions importantes de l'État.

La grande restructuration du réseau des transports urbains[209] ne peut pas se passer des avis et des accords pourtant divergents des dix-neuf communes de l'agglomération bruxelloise. Le résultat attendu de ce remaniement est une amélioration des fréquences et de la régularité sur tout le réseau, et ceci à un tarif inchangé pour l'utilisateur. Sans oublier la réduction des dépenses[210] ! Pour la STIB, ce remaniement signifie une diminution des kilomètres parcourus, tout en préservant le nombre des places offertes[211]. Ceci, en sachant que la diminution des kilomètres/voiture suit la régression du nombre de voyageurs dont l'occupation des voitures ne dépasse pas 4,6 voyageurs par kilomètre[212].

Il n'est pas nécessaire de souligner à quel point cette restructuration du réseau inquiète les Bruxellois. Les raisons principales de ce mécontentement sont principalement le changement d'itinéraires qui bouleverse les habitudes des usagers, l'introduction de correspondances là où il y avait avant une ligne directe, la suppression de certains services en soirée et le week-end[213], et autres.

Chaque ligne modifiée, chaque arrêt supprimé, soulève de nombreuses protestations, et ceci dans toutes les classes sociales. Les nostalgiques de la vieille époque regrettent les anciens trams bruxellois. Mais l'humour bruxellois finit par prendre le dessus, avec des idées originales, comme celle de l'itinéraire d'un tram « Unique » (comme Union), qui permet de

[206] Après la modernisation, la capacité des nouveaux véhicules ne dépassera pas 170 à 200 places. Communication de presse 1963. Archives de la STIB.
[207] Il se justifie dans le cas d'une fréquentation aux heures de pointe de l'ordre de 25.000 à 30.000 voyageurs par heure alors que selon les estimations en ce moment, à Bruxelles, cette fréquentation n'atteint pas 10.000 voyageurs. Communication de presse 1963. Archives de la STIB.
[208] 1965. Rapport *Le semi-métro à Bruxelles*. Archives de la STIB.
[209] Restructuration du réseau de la STIB. Conférence de presse du vendredi 27 octobre 1967. Archives de la STIB
[210] Note à l'attention de monsieur Neuville, relative à la restructuration du réseau de la STIB. 1968. Archives de la STIB.
[211] Note pour la direction générale. Objet : Restructuration du réseau de la STIB. 1968. Archives de la STIB.
[212] Compte rendu de la réunion du comité de gestion de la STIB du 23 juin 1968. Archives de la STIB..
[213] Note de la Ville de Bruxelles du 09 mai 1968. Archives de la STIB.

réunir le centre-ville, l'agglomération et toutes les communes limitrophes à l'aéroport, comme le montre l'Illustration 2.16.

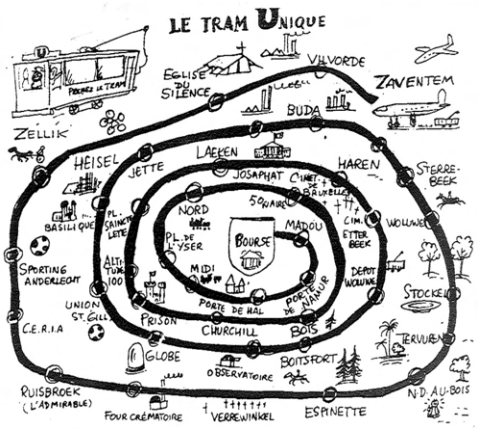


Illustration 2. 16. Plan de tram « Unique ». Extrait de la presse, 1968. Source : Archives de la STIB

En tout état de cause, une chose est certaine : dans le Pentagone, il n'y aura plus de tramways qui circulent en surface. Les édiles politiques s'accrochent à une vision du futur qui un jour devrait permettre de résoudre tous les problèmes de circulation et profitent de chaque occasion pour rassurer la population (Dir. Bioul, Declève, & Micic, 2019) .

La question de remplacer les tramways par des autobus, comme dans certaines villes européennes, est de nouveau soulevée. La STIB ne trouve pas cette idée intéressante : grâce à la solution du pré-métro au sein du Pentagone, certaines lignes de tramway jouissent de sites propres bien intégrés dans leur environnement et de conditions de circulation faciles. En outre, en termes de capacité de transport de personnes par voiture, le tramway présente bien plus d'avantages que le bus[214]. Enfin, face au mécontentement du public et en vue de l'introduction du futur métro, la STIB s'apprête à moderniser son parc de voitures afin d'améliorer les fréquences dans la mesure du possible[215].

La Communauté des Transports en commun

Par ailleurs, l'étude de la Commission pour l'amélioration et la gestion par les pouvoirs publics du réseau des transports en commun dans l'agglomération bruxelloise constate l'inexistence totale de coordination entre les trois sociétés opérant sur le territoire bruxellois, à savoir la SNCB[216], la SNCV[217] et la STIB. Dans le souci d'améliorer le service à la population, elle propose de créer un office de « Communauté des Transports en commun » qui aura pour rôle de chercher des solutions de manière « rationnelle et économique » dans

[214] Archives de la STIB
[215] 1969. Extrait du procès-verbal de la réunion du Conseil d'administration du 25 juin. Archives de la STIB.
[216] La Société Nationale des Chemins de fer Belges a pour mission d'assurer les transports des personnes à grande distance aussi bien au niveau interurbain qu'international.
[217] La Société Nationale des Chemins de fer Vicinaux assure le transport des personnes au niveau interurbain d'intérêt local.

la planification des trois réseaux à l'échelle régionale. Ainsi, les trois sociétés seront réduites à « un rôle d'entreprises des transports publics suivant les prestations effectuées à un tarif complètement intégré ». Cette proposition est restée sans suite.

En réalité, chacune de ces trois sociétés dispose de son propre réseau d'exploitation. De ce fait, le concept du futur tracé du métro devrait tenir compte de leurs tracés à elles et avant tout de l'implantation des gares des chemins de fer. A cette époque, l'afflux principal des voyageurs (180.000 personnes par jour) est principalement constitué des déplacements domicile-travail (Lombard, 1969). Ces afflux, concentrés autour des quatre gares principales de la ville, devraient être absorbés par le nouveau réseau de métro de la STIB (Lombard, 1969).

La fin des tramways vicinaux et l'avènement de De Lijn et des TEC

La SNCV dispose de plusieurs lignes et concurrence , dans une certaine mesure, la STIB, notamment par sa présence dans certains quartiers mal desservis par cette dernière. Sur le terrain, plusieurs lignes sont abandonnées, et ne survivent pas aux changements des temps modernes. L'année 1978 enregistre l'arrêt total des tramways vicinaux. Cette disparition est due aux difficultés de fonctionnement des lignes à voie unique et, en partie, à la congestion provoquée par l'avènement de l'automobile (Skelsey, 2008). Les tramways sont progressivement remplacés par un réseau d'autobus faisant de la SNCV, à cette époque, l'un des plus grands opérateurs régionaux d'Europe Occidentale. Toutefois, celle-ci ne résiste pas à la régionalisation, et se trouve divisée en 1991 en deux entités régionales distinctes : les biens, droits et obligations de la SNCV sont transférés, d'une part, à la Vlaamse Vervoer Maatschappij[218], qui prend le nom De Lijn, et, d'autre part, à la Société Régionale Wallonne du Transport[219] continuera sous le nom commercial de TEC (Transports En Commun).

Une question « de vie ou de mort »

Pour la STIB, l'usage du sous-sol bruxellois pour le passage des tramways est considéré comme une question de vie ou de mort[220]. Ambitionnant de concurrencer la voiture privée, elle se penche sur les études des tracés en considérant la petite ceinture et en essayant d'éviter les correspondances pour atteindre le centre, et en essayant de relier les gares, les centres administratifs ou commerciaux et les autres points d'attraction de la ville, tout en concentrant les lignes en accord avec les tracés et les éléments déjà existants dans le sous-sol. Même si à ce moment, la question du mode de transport (métro ou semi-métro) n'est pas encore définitivement tranchée, la STIB crée, à la demande du ministre des Communications, le Service Spécial d'Études[221]. Celui-ci a pour mission l'élaboration des plans directeurs, la direction des travaux, ainsi que le suivi de l'exécution des travaux pour le compte de l'État, propriétaire des ouvrages. Les infrastructures sont ensuite mises à la disposition de la STIB

[218] En abrégé : VVM.
[219] En abrégé : SRWT.
[220] Considération sur l'étude du réseau souterrain, en corrélation avec la réalisation d'une étude générale du trafic. 1962. Archives de la STIB.
[221] Le Service Spécial d'Études est un service détaché de la STIB qui est mis sous la tutelle du ministre des Communications. Il est devenu opérationnel à partir du 1er janvier 1964.

pour en assurer l'exploitation. Pour sa part, la STIB reste propriétaire du matériel roulant. Une convention spécifique délimite les responsabilités de chacune des parties[222].

Un choix de raison

De toute évidence, le choix est fait : les projets des futurs ouvrages souterrains seront conçus, à tous les points de vue, pour une exploitation en mode métro, même s'ils sont exploités en mode de pré-métro dans un premier temps. Il s'agit au total de 40 km en souterrain pour les tramways, de 2 km de viaducs et d'aménagement en site propre, ainsi que de 70 km de doubles voies de tram, pour un budget estimé à 16 milliards et demi de francs belges[223] pour l'infrastructure et le matériel roulant. Comme le budget est trop important pour l'exploitant, et tenant compte qu'il s'agit de l'intérêt général, c'est l'État qui prend en charge l'investissement. Il en est de même pour les travaux routiers, fluviaux et portuaires, et dont le programme décennal représente un coût de 150 milliards de francs belges.

L'avant-projet de l'étude intitulée *Refonte du réseau des transports urbains de la STIB* considère plusieurs éléments. Il prend aussi en compte les intensités de service des transports en commun dont le débit le plus important coïncide avec les zones de congestion du trafic identifiées d'après l'Étude générale de la circulation dans l'agglomération bruxelloise (voir l'Illustration 2.15). Sur cette base, il détermine quatre axes prioritaires : l'axe Est-Ouest[224], l'axe de la Petite Ceinture, l'axe Nord-Sud et l'axe de la Grande Ceinture[225]. Le plan prévoit également la réalisation d'un premier tronçon destiné au *full métro* entre l'avenue de Tervuren et la place Sainte-Catherine (Illustration 2.17), à réaliser pour 1975.

Sous prétexte de l'évolution démographique prévisible, la Commission régionale pour la promotion des transports en commun urbains demande l'introduction rapide du mode métro. Or, pour réaliser l'exploitation d'un métropolitain, il faut assurer des études préalables aux commandes et la fabrication d'au moins 30 rames de métro et autre matériel roulant, signalisation comprise. La problématique du dépôt de ce nouveau matériel et le fait que la STIB à ce moment est en pleine restructuration comme vu ci-devant rendent impossible la mise en fonction du mode métro dans un délai si court. L'usage des tramways permettra à la STIB de rationaliser ses moyens logistiques en conservant à ce moment les voitures ainsi que les ateliers, les dépôts et les installations d'alimentation en énergie[226] alors dispersés à divers endroits dans la ville.

---

[222] Signée en 1965, la convention a fait l'objet de plusieurs avenants, notamment en 1968, 1992 et 2004.
[223] Extrait de presse, 1963. Archives de la STIB.
[224] A la demande de la Commission régionale en date du 22 mars 1967, pour des raisons démographiques, ce tronçon sera dirigé vers Tomberg plutôt que vers le square Léopold II d'une part et la place Sainte-Catherine d'autre part. Lettre de Monsieur Sheridan adressée à monsieur Bertrand, ministre des Communications le 11 juillet 1967. Archives de la STIB.
[225] Exposé à la Commission de Circulation de la Conférence des Bourgmestres de l'Agglomération bruxelloise. 1964. Archives de la STIB.
[226] Le semi-métro à Bruxelles. 1965. Archives de la STIB.

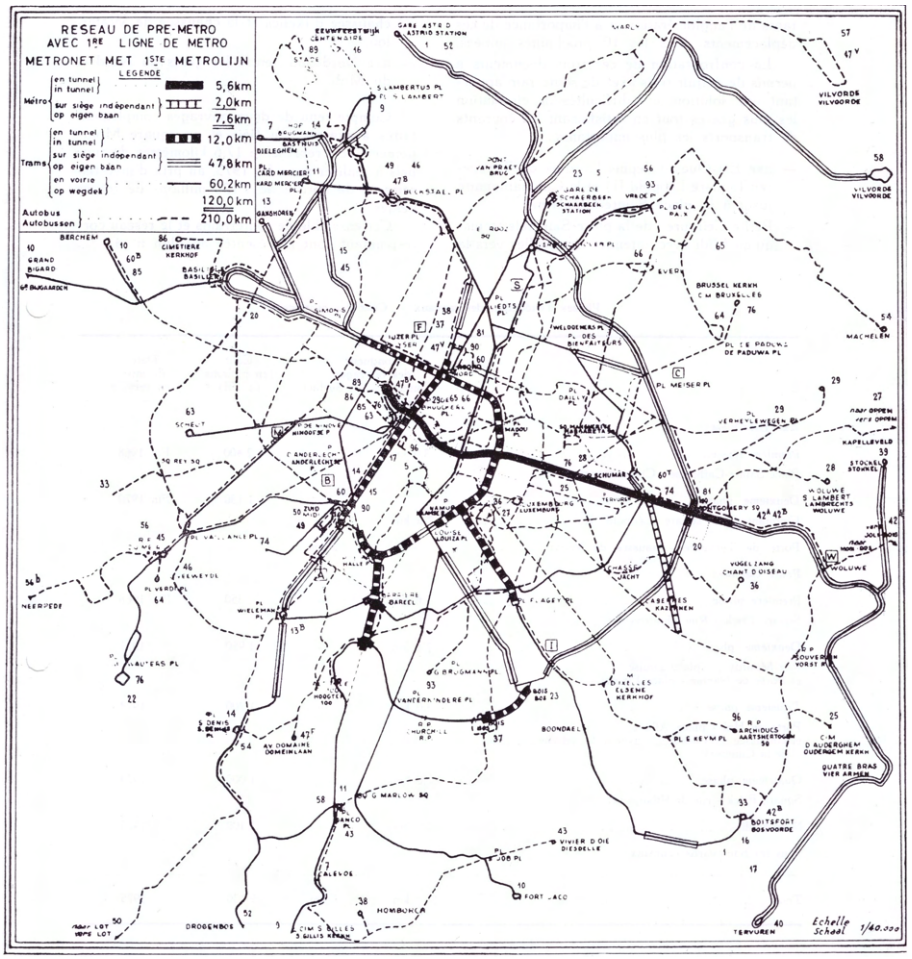


Illustration 2. 17. Plan du réseau du métro et des tunnels pour tramways à l'horizon 1975 ; il intègre le premier tronçon Schuman-De Brouckère, le seul prévu initialement en mode métro. 1965. Source : (Sheridan, 1967).

On comprend bien qu'en plus des problèmes de dépôt, dans un premier temps, la volonté de la STIB est de préserver les lignes en exploitation du pré-métro, ce qui a comme avantage la réalisation des travaux avec une mise en circulation progressive. Ce choix rationnel permet de greffer les nouveaux tronçons à des lignes préexistantes en lien avec la périphérie. « Somme toute, le passage par un mode pré-métro était avant tout un choix de raison » (Dir. Bioul et al., 2019; Micic, 2019b).

Chapitre 9. Ascension et résignation du métro bruxellois

9.1 Ascension

Comme c'est souvent le cas, les opportunités du moment donnent un coup de fouet aux décisions politiques. Ainsi, l'arrivée des instances européennes à la suite de la signature du Traité de Rome en 1957[227], et l'édification du complexe des immeubles administratifs, notamment le Berlaymont[228], coïncident avec le projet du futur métro. Pour assurer l'accessibilité à ce nouvel équipement d'intérêt international, il est nécessaire de coordonner la construction de nouveaux tunnels routiers de transit[229] avec celle des tunnels du métro et l'aménagement de plus de 3.000 places de parking en sous-sol (Sheridan, 1967). Cette entreprise n'est d'ailleurs pas possible sans une collaboration entre l'Administration des Travaux Publics et l'Administration des Communications[230].

Le premier tronçon de la ligne 1 de l'axe est-ouest (voir l'Illustration 2.17) entre les stations Schuman et Monnaie (aujourd'hui De Brouckère), que nous verrons en détail un peu plus loin, est solennellement inauguré par le roi Baudouin le 17 décembre 1969. Il est suivi un an plus tard par la mise en service du tronçon de la ligne 2, sur l'axe de la Petite Ceinture, entre les stations Madou et Porte de Namur, le 21 décembre 1970.

Le succès de ces nouvelles lignes de pré-métro est sans équivoque : dès le premier jour, le nombre d'utilisateurs dépasse toutes les prévisions, ce qui conforte les acteurs politiques dans leur décision de convertir le pré-métro en vrai métro. En 1972, la commande de nouvelles rames pour la ligne 1 est officiellement confirmée. La réalisation du projet de la mise en souterrain du réseau de pré-métro se poursuit de manière assidue, parallèlement à la préparation des équipements nécessaires à sa conversion en vrai métro.

Grandes ambitions…

Quand on décide de construire un réseau de métro, il faut regarder loin. En s'inspirant des expériences de nombreuses villes du monde, la STIB ambitionne de renforcer les transports en commun dans, et vers l'agglomération bruxelloise. Le projet à long terme prévoit le prolongement des lignes jusqu'aux communes limitrophes. En 1967, en collaboration avec tous les acteurs de terrain, à savoir la SNCB[231], la SNCV et les Administrations des Routes et de l'Urbanisme, la STIB réalise le plan Metronet (voir l'Illustration 2.18). L'objectif à l'horizon de 1985 est de coordonner les différents programmes d'infrastructure en fonction

[227] https://europa.eu/learning-corner/eu-timeline/history-of-the-european-union_fr?period=2008-Aujourd%E2%80%99hui#1946-1959

[228] La construction entamée en 1963 (Demey, 2007).

[229] Liaison entre la rue de la Loi et l'avenue de Tervueren. Rapport de séance : réunion du 25/05/1964 au Résidence Palace. 1964. Archives de la STIB

[230] L'Administration des Travaux Publics est responsable des travaux concernant les tunnels routiers alors que l'Administration des Communications l'est pour les travaux des tunnels des tramways.

[231] En 1969, la SNCB a prévu une augmentation de 30 % de la clientèle pour les années suivantes au départ d'une fréquentation de 175.000 voyageurs enregistrés. Cette augmentation du nombre de voyageurs, dont plus des trois quarts transiteraient par la gare du Nord, la gare Centrale et la gare du Midi, doit être absorbée par les transports en commun bruxellois afin de permettre aux voyageurs d'atteindre le plus rapidement possible leur destination.

de l'évolution démographique et des futurs développements des zones résidentielles. Les lignes du pré-métro prennent des formes radiales allant de la périphérie vers le centre du Bruxelles, chacune avec la possibilité d'être convertie en mode de métro et de bénéficier d'un prolongement ultérieur.

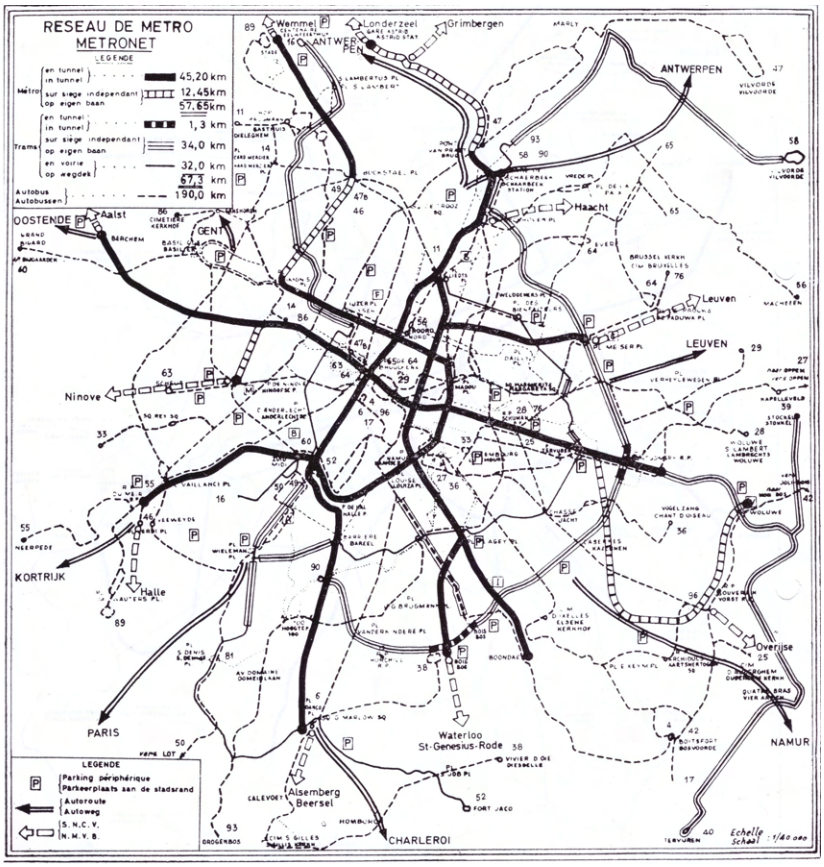


Illustration 2. 18. Plan Metronet - Plan du réseau de métro et des tunnels pour tramways à l'horizon 1985 réalisé en 1967. Source : (Sheridan, 1967).

Les objectifs pour l'horizon 2000 (voir l'Illustration 2.19) sont quant à eux encore plus ambitieux : il s'agit de renforcer les liens interurbains métropolitains, à l'image de ce qui se fait à Vienne, à Londres, à Stockholm, etc. Soutenu par des lignes de trams rapides, ce réseau est censé couvrir le territoire métropolitain sur une plus grande échelle. Il permettra à l'usager qui habite par exemple à Merchtem ou à Linkebeek de se rendre rapidement au centre de Bruxelles, sans devoir recourir à la voiture ou à un autre mode de transport.

Coordonnées avec différents projets d'infrastructures, ces lignes d'une longueur totale d'environ 100 km seraient réalisées en fonction du développement socio-économique urbain. « L'infrastructure des transports doit être conçue de façon à réserver les sites en vue d'une réalisation économique, soit en viaduc, soit en siège indépendant de surface, par exemple dans l'axe des futures autoroutes » (Lombard, 1969). Cette approche a pour but d'assurer le

lien entre les autoroutes urbaines et les grands axes des transports en commun en réalisant le plus grand nombre de jonctions possibles grâce à la construction de grands parkings aux portes de la ville, à proximité des stations de métro. Un rabattement des lignes de trams et d'autobus permettra de rentabiliser l'usage du métro et de préserver les utilisateurs des aléas de la circulation en surface.

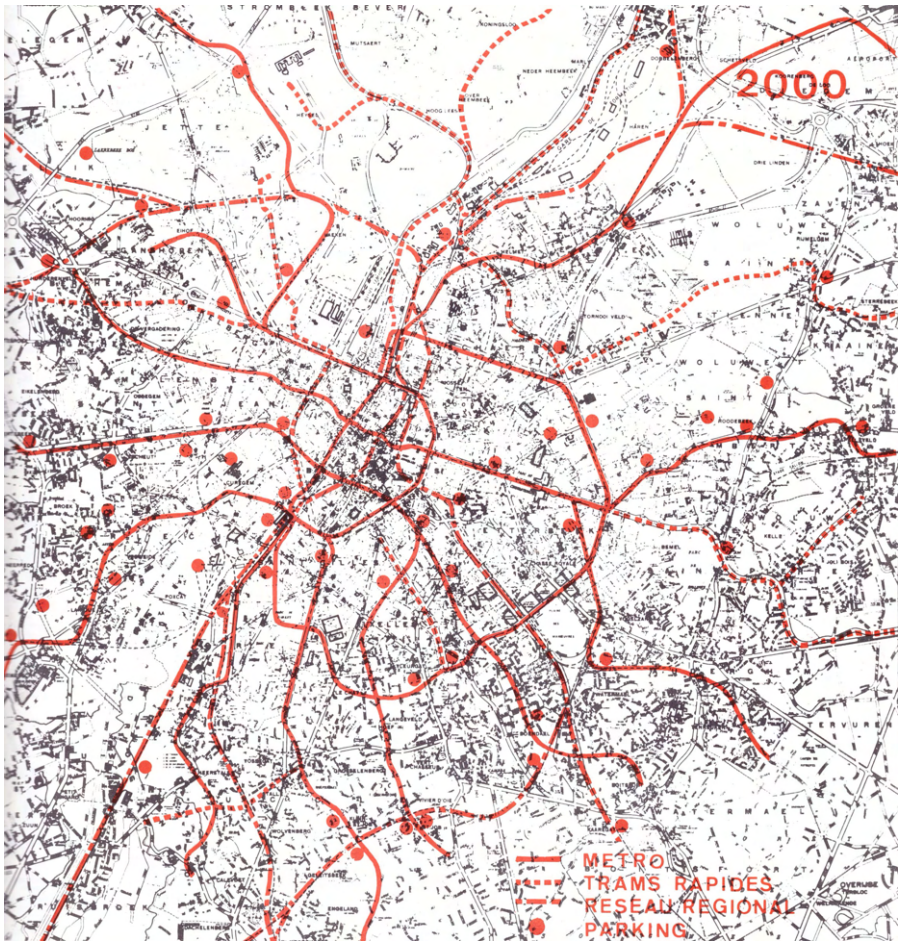


Illustration 2. 19. Plan des réseaux de métro et des trams rapides à l'horizon de 2000 (réalisé en 1969). Source : (Lombard, 1969).

Afin d'obtenir une meilleure adhérence territoriale, il est également tenu compte des prévisions démographiques, des nouveaux pôles d'emploi ainsi que des zones socio-culturelles. Contrairement aux passages souterrains prévus au centre-ville, dans la périphérie, les lignes seront aménagées soit en site propre, soit en viaduc à certains endroits. Ce renforcement des transports dans l'aire métropolitaine a pour ambition de faciliter les déplacements des usagers vers et depuis Bruxelles et son centre-ville, et ceci sans ou avec peu de correspondances. Des parkings de dissuasion sont prévus (Lombard, 1969), mais ils leur réalisation se réactualise qu'aujourd'hui .

Pendant ce temps, l'idée de l'introduction d'un Réseau Express Régional (RER) gagne du terrain. En 1972, la perspective de l'horizon 2000 est revue, on lui préfère une meilleure couverture du centre bruxellois. Ainsi, l'extension du réseau de métro et de pré-métro se limitera aux communes limitrophes, telle que présentée dans l'Illustration 2.20.

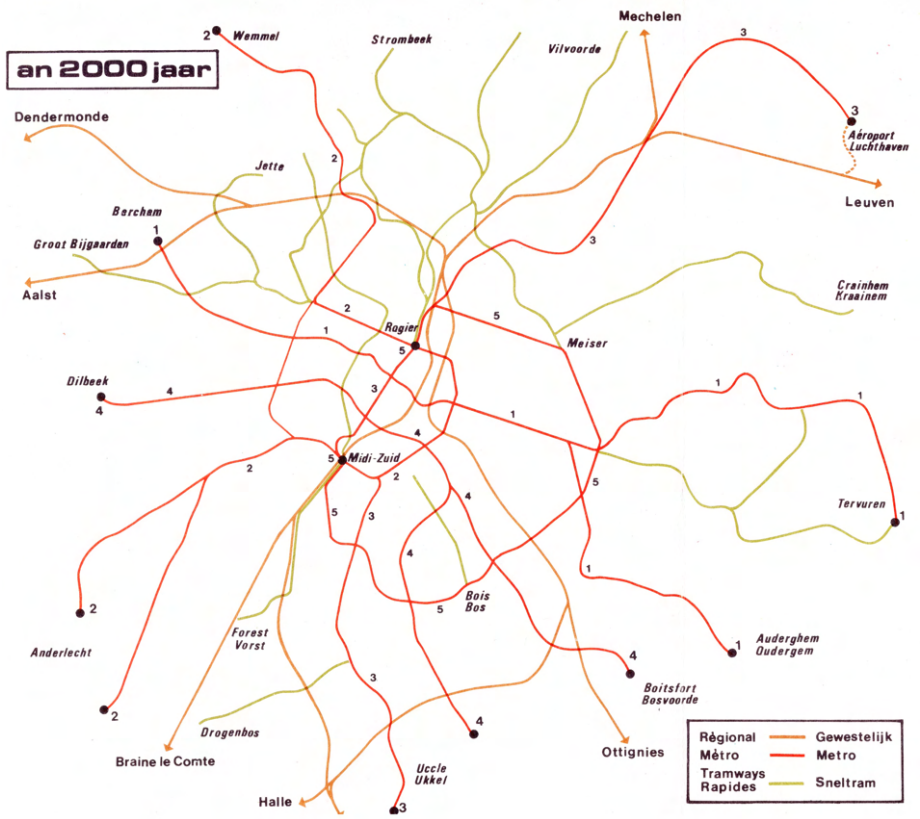


Illustration 2. 20. Plan des réseaux de métro et de pré-métro de Bruxelles en l'an 2000, tel que projeté en 1972. Source : dépliants de la STIB. 1972 et 1975. Archives de Bruxelles Mobilité et de la STIB.

Les lignes projetées se présentent donc comme suit :

- Ligne 1 : de Wemmel à Tervuren, via le centre-ville ;
- Ligne 2 : de la Petite Ceinture (ligne circulaire) avec l'embranchement vers Jette ;
- Ligne 3 : de l'aéroport national de Zaventem à Linkebeek via les boulevards centraux ;
- Ligne 4 : de Dilbeek à Boitsfort et Uccle, via le centre-ville ;
- Ligne 5 : de la Grande Ceinture, (place Rogier) à la gare du Midi, via la place Meiser, le bois de la Cambre et Forest.

Le prolongement de la ligne 3 vers l'aéroport a pour but de rapprocher celui-ci de la ville tandis que l'extension des lignes vers les communes limitrophes de Wemmel, Tervuren et Linkebeek vise à améliorer la connexion avec les territoires moins bien desservis par le réseau des chemins de fer. Des parkings sont toujours prévus pour capter les flux entrants du trafic

routier situés en dehors du ring de Bruxelles. Le réseau secondaire de trams rapides et de bus assurera l'intermodalité avec la périphérie.

Enfin, le métro !

Sur le terrain, la construction du réseau de métro avance à un rythme soutenu. Tronçon par tronçon, ligne par ligne, quartier par quartier. Face à l'hostilité du sol bruxellois (pentes, nombreuses habitations, canal, etc.), les ingénieurs du Service Spécial d'Études en collaboration avec différents bureaux d'études se surpassent dans la recherche de solutions techniques les plus innovantes afin d'arriver au bout de chaque mètre des tunnels et des stations à construire. Bruxelles est transformée en un grand chantier. Chaque année est marquée par l'inauguration de nouvelles stations dont l'avancement est remarquable comme on peut le constater grâce à la Figure 2.1. Puis, les œuvres d'art réalisées par des artistes d'un grand renom sont installées pour « humaniser l'espace » des stations (Bekkers & Delevoy, 1982; Guisset, 2019). L'heure du métro approche ! Pour cela, il faut également installer en quelques semaines le troisième rail[232], adapter des voies, ainsi qu'installer les dispositifs de sécurité. Au sein des stations, cette conversion implique le rehaussement des quais[233], un travail réalisé en quatre jours et quatre nuits dans l'ensemble des stations concernées.

Le 20 septembre 1976 est le grand jour : feu d'artifice, festivités en ville rythmées par la nouvelle chanson de Toots Thielemans composée spécialement pour l'occasion. Le premier tronçon du métro de la ligne est-ouest est solennellement inauguré par le roi Baudouin au grand bonheur de la population bruxelloise. Quelques manifestants en chaises roulantes qui réclament l'intégration de leur cause dans les aménagements des transports en commun accueillent le Roi Baudouin, et qui sont descendu à la station Tomberg à Woluwe-Saint-Lambert, mais sans vraiment nuire à l'ambiance festive générale. La population se précipite vers les stations de métro. L'effervescence atteint son paroxysme, les rames sont trop petites pour accueillir tout le public qui s'empresse d'essayer cette nouveauté[234]. Bruxelles a enfin son métro ! Au centre-ville, l'ambiance festive perdure jusqu'à la fin de l'année.

Depuis, un grand « M » bleu, œuvre du designer et sculpteur Jean-Paul Emonds-Alt[235], est devenu le symbole du métro bruxellois, tel que présenté dans la Figure 2.1, suivante :



Figure 2. 1. Le logo du métro bruxellois. L'auteur Jean-Paul Emonds-Alt, premier lauréat du concours organisé par Ministère des Communications PTU, 1974-1976. Source. Archives de Bruxelles Mobilité et de la STIB.

[232] Le métro est alimenté en courant par un troisième rail et non par des caténaires comme c'est le cas pour le tram.
[233] Dès la construction d'une station, les quais sont réalisés au niveau du métro tandis que la partie contre les voies est installée plus bas afin d'être au niveau du pré-métro (tram).
[234] Métrovision, passé présent – futur. 2009. STIB.
[235] Jean-Paul Emonds-Alt est le lauréat d'un concours organisé par le Ministère des Communications – Promotion des Transports Urbains (PTU) entre 1974 et 1976. La couleur bleue est préférée pour ne pas entrer en conflit avec d'autres couleurs de la signalisation urbaine. (Archives de Bruxelles Mobilité et de Métrovision de la STIB).

9.2 Extension

Divisée en quatre axes répartis en tronçons, la construction du réseau se réalise suivant une programmation assidue (Figure 2.2). Le terrain est hostile, composé principalement d'alluvions de mauvaise tenue dans la partie basse de la ville, du Bruxellien et de sable, ainsi que de nappes aquifères de faible profondeur[236]. Certaines parties sont plus difficiles à affronter que d'autres comme le pertuis de la Senne, la vallée du Maelbeek, des endroits spécifiques tels que la Porte de Hal, la Porte de Schaerbeek, les églises, les quartiers en pleine construction, la jonction Nord-Midi, le canal, etc. Parfois, les tronçons sont réalisés en collaboration avec d'autres administrations ou des communes. Il y a lieu de partager le sous-sol bruxellois entre différents réseaux et d'assurer une bonne coordination. La construction de ces grands ouvrages est souvent associée à celle de tunnels routiers, alors en pleine expansion, ainsi que de grands parkings souterrains, intégrés sous les nouveaux immeubles de bureaux voisins avec toutes les facilités d'accès. Par ailleurs, le souhait des concepteurs est de favoriser les accès à partir de la voirie publique afin d'éviter les expropriations. Quant à la profondeur, ils visent la moindre possible pour faciliter l'accès des voyageurs.

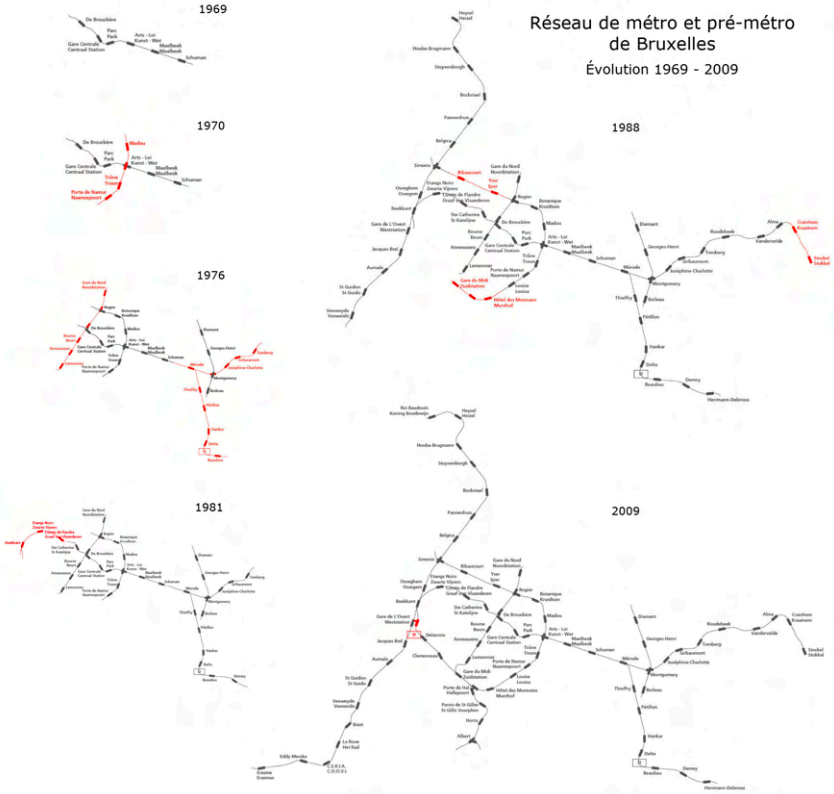


Figure 2. 2. Évolution du réseau de métro entre 1969 et 2009. Source : Archives de Bruxelles Mobilité et de la STIB.

[236] Selon les cartes géologiques de l'Institut géographique national (IGN).

La méthode dite bruxelloise d'excavation

Le célèbre procédé d'exécution appelé « méthode bruxelloise », connu également sous l'appellation « cut and cover » (Figure 2.3), une invention des ingénieurs du SSE, permet de réaliser les travaux en sous-sol en réduisant le temps d'intervention en surface, paramètre important pour les riverains des quartiers concernés. Cette méthode consiste en la réalisation d'emprises longitudinales en piédroit de part et d'autre du tracé, qui servent comme appuis pour la pose d'une dalle de couverture en béton, le terrain intermédiaire entre ces appuis, étant utilisée comme coffrage naturel. Après la pose de la dalle de béton, exécutée par zone suivant un phasage prédéterminé, il est possible de libérer la voirie et de continuer les travaux en souterrain sans, ou très peu, d'impact en surface (Lombard, 1969).

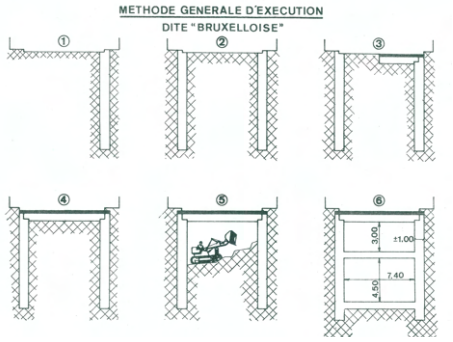


Figure 2. 3. Méthode d'excavation dite bruxelloise. Source : Archives de la STIB.

La technique du bouclier

Selon l'avancement des travaux, les difficultés rencontrées sont complexes et exigent des conceptions spécifiques. Le recours à des techniques de pointe et innovantes apportent aux bâtisseurs une grande satisfaction et reconnaissance au niveau international. Il s'agit notamment des procédés suivants : palplanches métalliques[237], fouilles blindées[238], parois en béton moulées dans le sol[239], pieux sécants[240], congélation[241], etc., comme le montrent les

[237] Dans sa première phase, il s'agit d'une technique avec résonance, ce qui peut avoir un impact sur les riverains. Le principe est le suivant : après le placement de palplanches verticales au moyen d'une sonnette universelle et de consoles soudées tous les 2m50, des poutres de type Préflex préfléchies et précontraintes, afin de porter la dalle de recouvrement sont placées. Ainsi couverts, les travaux peuvent continuer en souterrain et à l'abri de la vie en voirie.
[238] Cette technique est considérée comme ayant un faible impact en surface. Les ouvertures des fouilles sont disposées tous les 5 ou 6m, tout en maintenant des massives de terre entre elles. A la suite du bétonnage des fouilles, il est possible de réaliser celui des massives intermédiaires. L'ensemble sera consolidé par une grande poutre longitudinale de liaison.
[239] Ce procédé repose sur un remplissage des fouilles par une boue composée d'argile colloïdale et d'eau ; dénommée « bentonite » ; elle est faite sur mesure. La réalisation s'opère par petits tronçons de 5 ou 6m. Après la pose de l'armature, le béton est coulé et la bentonite recoupée. L'avantage de ce procédé relativement novateur à cette époque et de garantir la stabilité des immeubles avoisinants. Il est applicable même en cas de présence d'une nappe aquifère. Son inconvénient est le bruit assez fort qu'il génère lors de l'exécution des travaux.
[240] Ce procédé s'applique à proximité des ouvrages préexistants destinés à être préservés, comme les façades d'immeubles : des pieux en béton moulés sont introduits dans le sol. Une fois découpés, ils forment les parois dont l'épaisseur est indispensable pour garantir la continuité, la résistance requise et l'étanchéité. Après le bétonnage, l'ensemble de la partie supérieure est solidarisé par une poutre en béton.
[241] Au moyen d'une consolidation du terrain, cette technique permet de faciliter l'exécution des travaux mais dans des conditions extrêmement complexes.

photos de l'Illustration 2.21. Toutefois, c'est la technique du bouclier qui a marqué le plus les esprits : lors de l'exécution du premier tronçon, pour passer en-dessous des habitations et du Parc de Bruxelles sans ouvrir la surface, les concepteurs ont décidé de tester ce procédé encore assez novateur à cette époque. Toutefois, le fait que les techniques des années '60 n'étaient pas encore tout à fait au point, la composition spécifique du sol et certains effets secondaires indésirables ont été autant d'obstacles qui ont mené à abandonner la technique du bouclier lors de l'exécution des travaux.



Illustration 2. 21. Quelques exemples des travaux d'exécution ainsi que différents types de procédés. Source : Archives de BM et de la STIB

Réactions des habitants

Il faut souligner que la patience des habitants durant la construction du métro est impressionnante. Le réseau s'étend, les travaux se déplacent d'un bout à l'autre de la ville, vers différents lieux de la périphérie. Chaque tronçon est adapté en fonction des négociations avec les autorités communales concernées, mais leur réalisation est que rarement suivie par des projets d'aménagement en surface (Lannoy & Tellier, 2011). Quand on construit le métro, il faut aller vite, afin de gêner le moins possible la surface, ce qui ne laisse pas beaucoup du temps pour la réalisation des projets de voirie qui prennent généralement beaucoup du temps, surtout quand il faut composer avec les complexités administratives. Des heurts ont tout de même lieu avec la population, comme à Molenbeek, lors de la réalisation de l'extension vers le site d'Érasme ; les habitants et les commerçants se sont plaints des travaux en surfaces et les dysfonctionnements dans les planifications entre la commune et la Région apparaissent. Un compromis est finalement trouvé et les travaux se poursuivent. Autre exemple à la station Louise : le projet prévoit de passer par le souterrain le tronçon des lignes de tramways 92 et 94, entre le palais de Justice et la place Stéphanie, afin d'alléger la circulation au rond-point Louise. Le niveau -3, réalisé pour accueillir l'arrêt des trams en correspondance directe avec la ligne 2 du métro de la petite ceinture, restera vide en raison de l'opposition des commerçants du quartier Louise qui souhaitent à tout prix préserver la visibilité de leurs vitrines pour les voyageurs des tramways en surface. Mais, mis à part ces quelques résistances, globalement, par rapport à l'ampleur des travaux réalisés sur une grande partie de la ville, les citoyens se montrent plutôt bien patients envers la construction de « leur » métro.

C'est que l'attention des Bruxellois est ailleurs : en 1974-75, le projet du nouveau quartier Nord, appelé « Plan Manhattan » occupe tous les esprits. Il s'agit d'une « destruction à grande échelle » : des habitations sont expropriées et démolies sur 53 hectares et 11.000 habitants envoyés ailleurs (Martens, 2009) dans le but de construire un nouveau quartier d'affaires. La coalition politique alors au pouvoir à Bruxelles[242], le Comité d'acquisition du Ministère des Finances et les promoteurs privés finissent par avoir gain de cause au détriment d'une population déjà marquée par des clivages sociaux et épuisée par plus de dix années de manifestations et de contestations. Cet événement marque toutefois un tournant dans l'histoire de Bruxelles (Aron, 1978). « C'est à partir de la résistance des habitants du Quartier Nord, concomitante à l'action dans les Marolles… que la parole des habitants devient enfin audible. » (Schoonbrodt, 2007). Face au même problème d'expropriation et de démolition, la « bataille des Marolles » est finalement emportée par les habitants. En réponse à ces problèmes, depuis 1979, les enquêtes publiques et les commissions de concertation ont été introduites dans les procédures d'obtention des permis d'urbanisme. Mais pour les citoyens bruxellois, ce n'est pas suffisant : ils revendiquent le pouvoir de décider leur propre politique de développement et d'aménagement, indépendamment de l'État. Un accord est trouvé en 1989 lorsque la Région de Bruxelles-Capitale[243] est créée en même temps que la Région Flamande et la Région Wallonne. Une page est tournée.

9.3 Résignation

Le changement politique n'est pas sans conséquences sur l'édification du réseau de métro. En 1990, le Service Spécial d'Études est repris par l'Administration de l'Équipements et des Déplacements[244], actuellement mieux connue sous le nom de Bruxelles Mobilité du Ministère de la Région de Bruxelles-Capitale[245], devenu par la suite Service Public Régional de Bruxelles[246]. Même si quelques membres de son personnel ont été dispersés dans d'autres administrations du MRBC, la majorité est resté concentré au sein de l'Administration de l'Équipement et des Déplacements, dans le service appelé, à l'époque, B2 et devenu plus tard, la Direction de l'Infrastructure des Transports Publics[247]. La synthèse de l'évolution de la corrélation entre les engagements budgétaires, l'effectif du personnel du Service Spécial d'Études/B2/DITP.

Dans le graphique da la Figure 2.4, nous constatons que la plus grande partie du réseau du métro a été construite entre 1972 et 1989, ce qui correspond aux engagements budgétaires importants destinés à la réalisation des projets d'infrastructures du métro et du pré-métro, en relation avec un nombre de membres du personnel conséquent. Après la régionalisation, les priorités politiques ont été revues, ce qui a eu un impact direct sur le financement des projets

[242] Vu l'autonomie locale, le Conseil d'Agglomération, mis en place fin 1972, n'avait pas le droit d'intervenir (Martens, 2009).
[243] En abrégé : RBC.
[244] En abrégé : AED.
[245] En abrégé : MRBC.
[246] En abrégé : SPRB.
[247] En abrégé : DITP.

y associés. En effet, les recettes budgétaires n'étaient plus les mêmes et malgré les moyens mis à la disposition de la Région via un accord de coopération, celle-ci a dû revoir ses dépenses. D'ailleurs, les conséquences des réductions budgétaires se reflètent dans la conception des stations, par exemple, dans la configuration des quais : dans les années '70, on construit de vastes et volumineuses stations à deux ou trois quais ; dans les années '80, c'est le retour aux deux quais et aux stations standardisées pour terminer, dans les années '90 et 2000, avec des stations minimalistes à un seul quai.

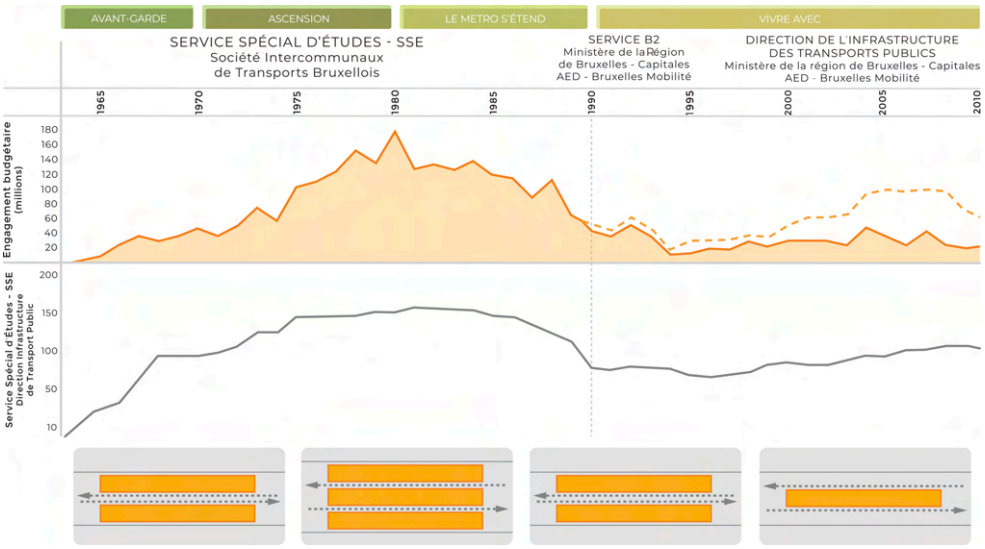


Figure 2. 4. Évolution de la corrélation entre les engagements budgétaires, l'effectif du personnel et la typologie des aménagements des quais des stations de métro. Source : (MICIC, 2019b), archives de Bruxelles Mobilité et de la STIB.

En réalité, les frontières administratives intra-régionales fixées aux abords de la RBC mettent définitivement fin au rêve d'un vrai réseau métropolitain tel qu'imaginé dans les années '60 (l'Illustration 2.19). Le réseau s'arrête aux limites administratives de la nouvelle région, en restant finalement inachevé par rapport au projet de départ, comme on peut le voir grâce à la Figure 2.5.

L'adaptation de la longueur des lignes du réseau de métro aux limites régionales a comme conséquence l'augmentation du nombre de correspondances entre les différents modes de transport et donc la complexification des déplacements en transports en commun. Il en va de même pour les lignes de tramway, le potentiel pré-métro, qui restent figées sur la configuration d'avant la régionalisation. Au tournant du siècle, les parkings de dissuasion prévus aux abords de la ville et à proximité des stations de métro ne sont pas construits non plus. Cette situation, peu favorable à l'usage des transports publics, incite les gens à se tourner

vers les déplacements interrégionaux, principalement en voiture, un mode de transport qui se trouve finalement sans réelle concurrence.

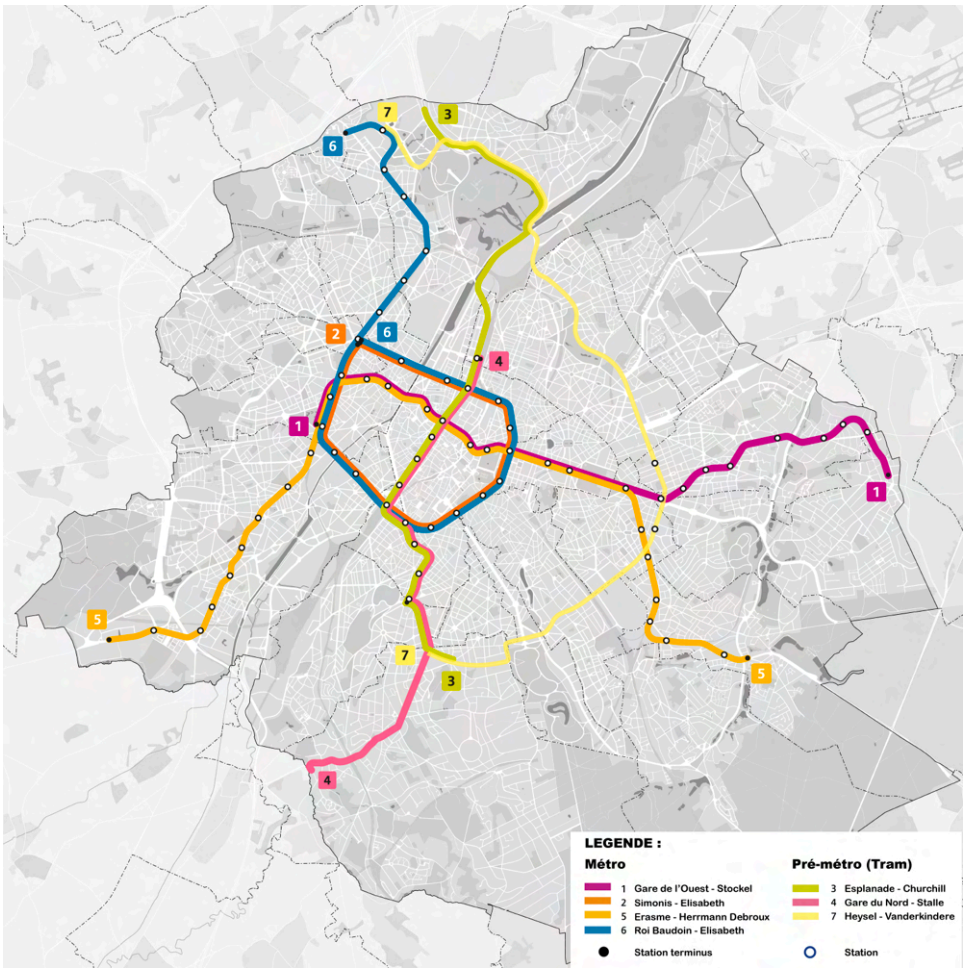


Figure 2. 5. Le réseau et les stations du métro et du pré-métro en 2000. Adaptation sur base des plans de la STIB et du CIRB.

9.4 Le RER

C'est le nouveau projet de RER de la SNCB qui doit pallier aux manquements d'accessibilité depuis et vers la capitale. À la parisienne, le réseau RER doit assurer les déplacements dans le territoire métropolitain, tout en ambitionnant de s'inscrire dans un système multimodal avec le métro, le tram et le bus sur le territoire bruxellois (voir la Figure 2.6). En ce sens, Jean-Michel Mary explique : « La STIB a toujours soutenu le projet du RER bruxellois car elle en est le partenaire naturel indispensable. La réussite de ce réseau repose nécessairement sur une bonne intermodalité entre les différents réseaux, à commencer par

une tarification intégrée, de bons aménagements et une excellente signalétique aux pôles intermodaux…»[248].

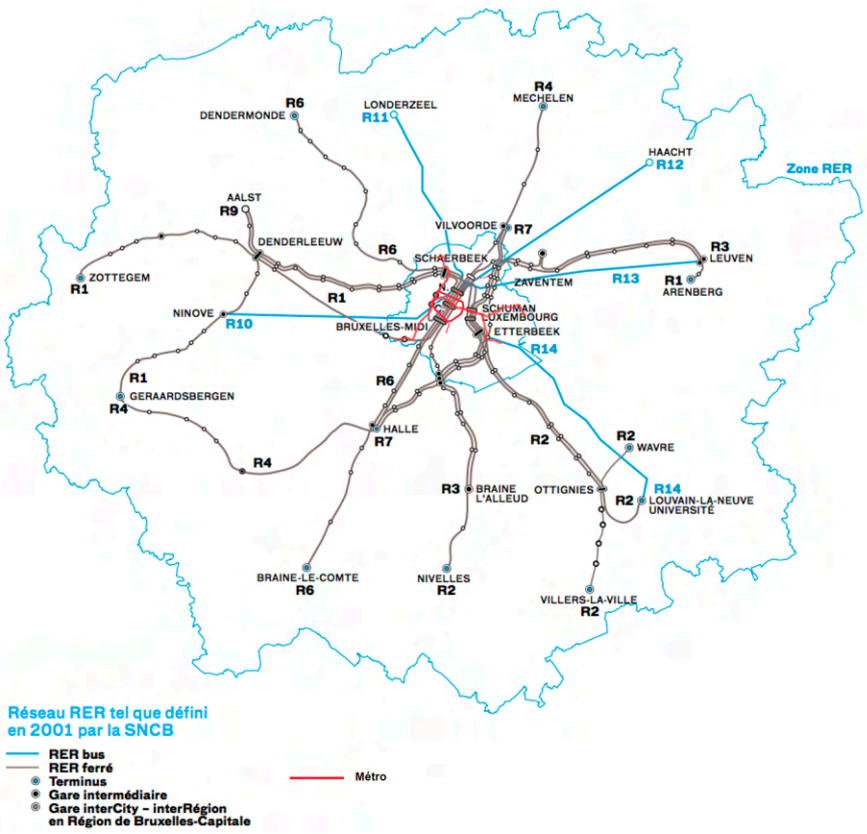


Figure 2. 6. Plan du réseau RER. Source : SNCB et BelRail.

L'introduction de ce nouveau réseau reste complexe, car elle nécessite la coordination entre différents niveaux de pouvoir interrégional, aussi bien politique qu'opérationnel. Cette complexité explique en partie la longue durée de sa mise en place qui s'étale sur plusieurs décennies et dont l'achèvement est annoncé par la SNCB pour 2026[249].

Quant au réseau du métro bruxellois, délaissé par le pouvoir politique, dépourvu du soutien financier et mis de côté par les planificateurs urbains, il est resté en situation de *statu quo* pendant de nombreuses années. Même la population qui l'avait pourtant accueilli avec une si grande joie est devenue indifférente à son égard. Avec le temps, les stations sont rentrées, petit à petit, dans l'anonymat.

[248] « Il appartient en tout cas à la STIB d'adapter son offre au développement du réseau RER. L'objectif est d'atteindre le niveau de performance et d'intermodalité rencontré sur les réseaux allemands ou suisses qui sont d'excellents exemples en la matière. » Interview de Jean-Michel Mary, STIB, en date du 23/12/2019 (par correspondance).
[249] https://www.belgiantrain.be/

Chapitre 10. Le tournant de la régionalisation

10.1 À la recherche de nouveaux paradigmes

Il convient d'admettre que depuis la régionalisation, une volonté de changement se manifeste en matière urbanistique pour renverser les tendances du passé. Le nouveau pouvoir politique et administratif régional a pris en main la gestion de la ville, confiée jusque-là à l'État. Il ne cache pas ses ambitions de changement : avec un nouvel élan, il se lance dans l'entreprise ardue de la réalisation de nombreux outils urbanistiques dans l'optique de constituer une base pour un développement durable. Seulement, les changements sont lents, les anciennes habitudes bien ancrées persistent, le cloisonnement fonctionnel et organisationnel est enraciné à tous les niveaux. Ainsi, la voiture reste de loin le mode de déplacement prédominant. La délocalisation de l'habitat et l'élargissement des aires métropolitaines bruxelloises sont à l'origine du changement des paradigmes de l'approvisionnement et de l'utilisation des ressources naturelles, de l'industrie, de l'immigration ainsi que de la distribution des services. L'espace public bruxellois se voit encombré par la présence de voitures, le nombre et les demandes de parkings se multiplient tandis que l'investissement dans l'infrastructure routière s'intensifie. Et l'immobilier de bureau représente le moteur principal du développement de la capitale (Ananian, 2010; Dir. Ananian & Declève, 2017).

L'instauration des limites administratives régionales et de la planification urbaine bruxelloise réactualisent la question de la densité urbaine : « La densité est revenue dans l'air du temps comme une dimension vertueuse de la ville durable, après avoir été bannie pendant des décennies aux motifs du déplacement de l'habitat vers les zones rurales » (Declève et al., 2009). De nombreuses opérations de requalification de sites désaffectés, de renouvellement ou de remembrement urbain sont planifiées ou ont eu lieu depuis lors.

En fait, le contexte d'hyper-industrialisation (Vanderstraeten & Corijn, 2017) entraine une augmentation constante de la consommation. D'un autre côté, l'émergence de la pensée écologique devient essentielle pour l'avenir de la ville. Les plans stratégiques préexistants ayant démontré leurs limites, il faut chercher de nouvelles voies. Bruxelles s'engage donc dans la quête d'un développement écosystémique métropolitain que nous souhaitons observer plus en détail.

Le citoyen-usager fait également entendre sa voix. Pour favoriser les modes actifs de la ville durable et en réponse aux demandes de nombreuses associations, le pouvoir public régional s'engage à réaliser plusieurs outils en faveur de la marche et du vélo. Placer la problématique de l'accessibilité universelle au centre de la stratégie urbaine de la mobilité est un signal fort en faveur non seulement de la qualité de l'aménagement des cheminements des piétons dans l'espace public, mais aussi pour les modes actifs en général et l'usage des transports collectifs. Idem pour la réalisation des pistes cyclables.

L'intérêt pour la multimodalité, le renforcement des centralités urbaines et la mixité des pôles d'échanges sont mis en avant. Les complémentarités fonctionnelles qui s'y opèrent posent la question de la continuité entre la ville et les réseaux par rapport à l'évolutivité de

ses espaces. Chaque nœud du réseau représente une opportunité pour le rapprochement de la population, dans une ville qu'on veut reliante, où il fait bon vivre. Enfin, les mobilités plurielles, de la micro-mobilité à la macro-mobilité, invitent à faire évoluer les référentiels normatifs dans le design des stations de métro vers une transition urbaine écologique de la ville réticulaire et polycentrique d'une métropole en réseaux.

10.2 Quelle vision pour la ville-région ?

L'administration se lance donc dans la recherche de nouvelles voies. Dans une première phase orientée vers l'approfondissement d'un diagnostic, plusieurs études sont réalisées. En 2009, l'*État des lieux de la Région de Bruxelles-Capitale*[250] présente un bilan des politiques menées depuis l'an 2000 par les différentes administrations ; cette étude est complétée par l'*État des lieux de l'espace métropolitain bruxellois*[251], qui a pour but de combler les statistiques à l'échelle métropolitaine. Les trois autres études thématiques, à savoir le *Plan général d'amélioration des espaces publics bruxellois*[252], *Densités bruxelloises et formes d'habiter* (Declève et al., 2009), ainsi que celle intitulée *Bruxelles - Objectivation des avantages et inconvénients des immeubles élevés à Bruxelles*[253] permettent d'approfondir l'analyse de base. Plusieurs ateliers sont ensuite organisés dans le but de produire une vision pour l'avenir urbain bruxellois. Ces ateliers confirment la volonté de la population de s'orienter vers une ville internationale dotée de transports en commun de qualité, confortables et accessibles à tous, de modes actifs et d'activités culturelles qui renforceront la cohésion sociale. Les citoyens souhaitent non seulement avoir un accès à l'emploi, au logement, à la formation et à la sécurité sociale, mais aussi que le patrimoine architectural et culturel, les espaces verts, etc., soient préservés et valorisés, etc[254].

Vers une articulation urbanisme-mobilité : Concours « Bruxelles 2040 »

Pour élargir les horizons dans la recherche d'une vision « prospective et évolutive »[255], l'administration régionale lance en 2010 un concours international *Bruxelles 2040* (Dir. Dejemppe et al., 2012)auprès d'équipes pluridisciplinaires[256]. Trois agences sont retenues : Studio B. Secchi-P. Viganò, l'association 51N4E – BBS – L'AUC et le bureau d'études KCAP (Illustration 2.22). À l'issue de la compétition, leurs conclusions convergent : elles proposent des « possibilités ouvertes » (Tellier, 2012) et des stratégies urbaines transversales, globales, et multiscalaires (Michel Hubert, Lebrun, Huynen, & Dobruszkes, 2014).

[250]http://urbanisme.irisnet.be/publications/pdf/syntheses-midis-aatl/resultats-de-l2019etude-bruxelles-metropole-2040
[251]Ibidem.
[252] https://urbanisme.irisnet.be/pdf/prdd-1
[253] https://urbanisme.irisnet.be/publications/etudes-et-observatoires-1/document.2011-06-27.9338801799
[254] http://urbanisme.irisnet.be/lesreglesdujeu/pdf/exercice-de-prospective
[255] http://urbanisme.irisnet.be/publications/pdf/syntheses-midis-aatl/resultats-de-l2019etude-bruxelles-metropole-2040
[256] Ibidem.

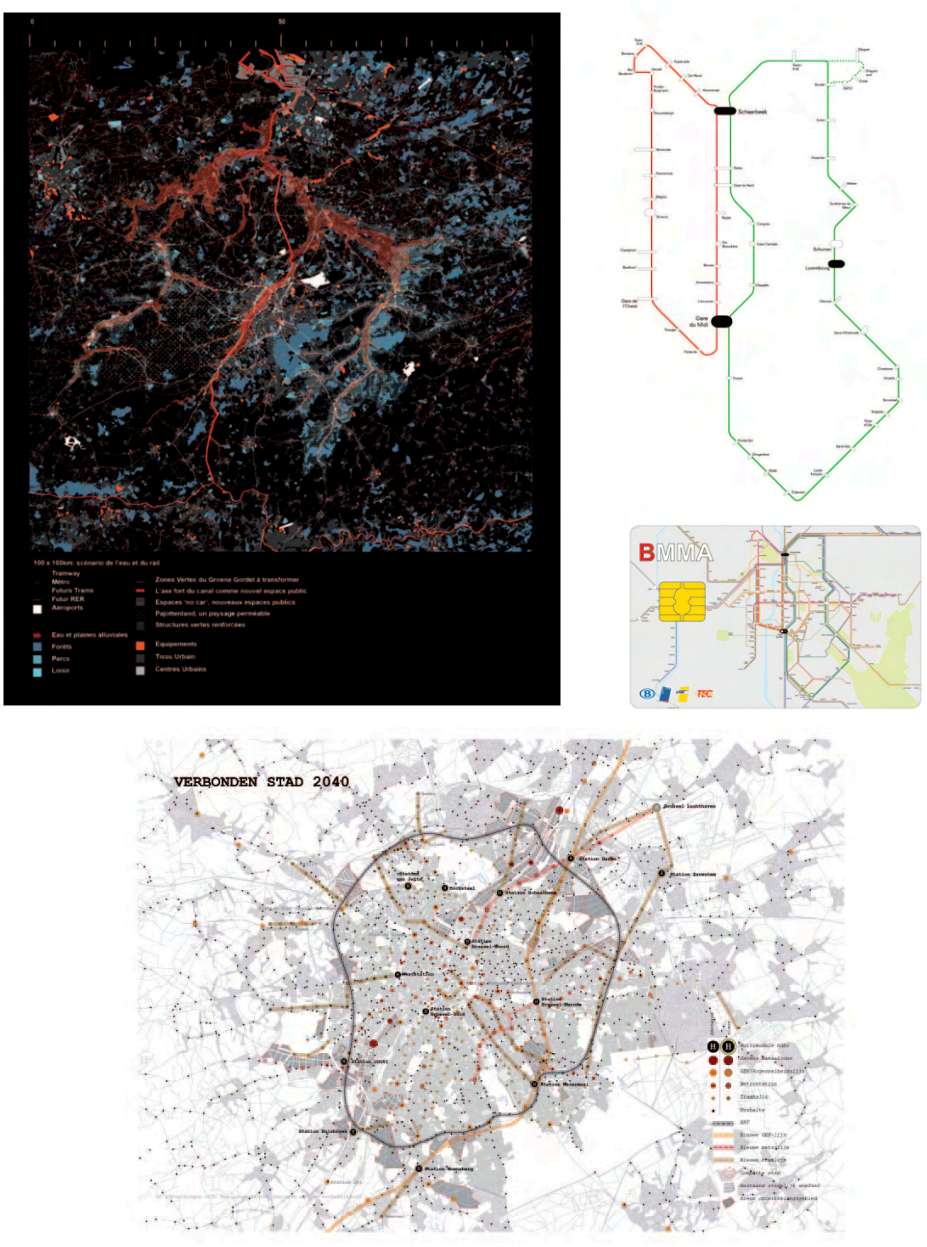


Illustration 2. 22. Trois visions pour Bruxelles 2040. En haut, à gauche : présentation d'un scénario de l'eau et du rail par Studio 012 : B. Secchi – P. Viganò. En haut, à droite : proposition de réorganisation des transports sur base de deux lignes circulaires (train et pré-métro) et d'un billet unique pour tous les modes de déplacement, par le groupement 51N4E – BBS – L'AUC. En bas : proposition de la ligne circulaire de bus express, censée à terme être transformée en ligne de tram, par KCAP Architects & Planners. Source : (Dir. Dejemppe et al., 2012)

Le Studio B. Secchi-P. Viganò, propose de s'inscrire dans une vision d'une métropole horizontale, d'écologie multiple et de biodiversité, qui favorise les espaces verts. Ces derniers sont pensés comme un « connecteur » territorial de la structuration urbaine en synergie avec les voies du rail et de l'eau, comme fondement de création des éco-services. L'interdépendance entre les transports et l'aménagement territorial s'exprime d'une approche isotope qui permettra une accessibilité égale dans toutes les portions du territoire. Ce maillage est censé interconnecter les différents modes de transport au niveau national, régional et local dans « une même logique : assurer la continuité territoriale métropolitaine, en se basant sur une trame liée au relief, parallèlement aux vallées (les corniches) ou transversalement » (Secchi & Viganò, 2012).

L'association 51N4E – BBS – L'AUC propose une vision basée sur l'appellation métaphorique « Petite métropole / métropole mondiale ». Centrée sur la double spécificité « desserrement » et « recentrement », elle consiste en une dynamisation des espaces publics existants et en l'introduction de nouveau, en amélioration de leur qualité d'aménagement, de proximité et de densité, etc. Leur concept est caractérisé par une coproduction conceptuelle en relation avec les dynamiques culturelles et historiques du quartier. La mobilité est vue comme un instrument de « la condition territoriale » (51N4E, BBS, & L'AUC, 2012). Sont préconisées la réorganisation, l'optimisation et la hiérarchisation des transports en commun à plusieurs échelles pour évoluer vers des services intégrés.

Le projet du bureau d'études KCAP s'exprime sous le slogan : « Bruxelles – à la reconquête de la ville ». Il propose un plan d'action qualitatif qui traduit une stratégie transversale. Reconnaissant la problématique des réseaux des transports en commun centralisés avec un passage obligatoire par le centre-ville, le KCAP préconise de transformer « un réseau monocentrique en un réseau polycentrique ». La densification du territoire bruxellois par le biais du développement des nouvelles centralités arrivera à résoudre les problèmes de mobilité. Enfin, la ville compacte se doit d'être durable à toutes les échelles, et ceci en trouvant « équilibre entre économie, société et écologie » (KCAP & Planners, 2012).

Du territoire à l'urbanité : le Plan Régional de Développement Durable

L'outil pilier du développement de la ville est certainement le Plan Régional de Développement Durable[257] qui a pour ambition de « changer le métabolisme urbain » bruxellois en allant « du territoire à l'urbanité ». Prenant en compte l'écosystème et le bassin de vie de la zone métropolitaine située sur le territoire des régions de Flandre et de Wallonie, comme présenté dans la Figure 2.7, ce plan dépasse largement les limites administratives régionales.

Le but est de réconcilier la ville avec son écosystème. Pour y parvenir, le PRDD intègre le concept de « city-mining »[258], autrement dit de « ville-ressources » qui favorise la

[257] Ce Plan Régional de Développement Durable fait suite au Plan Régional de Développement adopté en 1995 et réactualisé en 2002 et où la notion « durable » est un élément nouveau. En abrégé : PRDD.
[258] Le concept de *city-mining* repose sur la démarche qui vise à redéfinir la ville de consommation en une ville de production basée sur ses propres ressources, par la réutilisation, le recyclage et la récupération à partir des déchets secondaires (Brunner, 2011).

réutilisation des énergies, le réemploi des matériaux et le recyclage des déchets. L'enjeu est l'économie circulaire (concept que nous analyserons plus loin), ce qui nécessite de trouver des solutions aux nombreux défis tels que la qualité de la vie sociale, l'essor démographique, le redéploiement économique, ainsi que l'habitat, l'enseignement, la mobilité, l'environnement[259]. Dans un délai de dix ans, le plan se fixe les objectifs suivants : transformer les objectifs environnementaux en opportunités économiques, ancrer l'économie à Bruxelles afin de produire localement quand c'est possible, réduire les déplacements, optimiser l'utilisation du territoire, créer de la valeur ajoutée pour les Bruxellois et contribuer à la création de l'emploi.

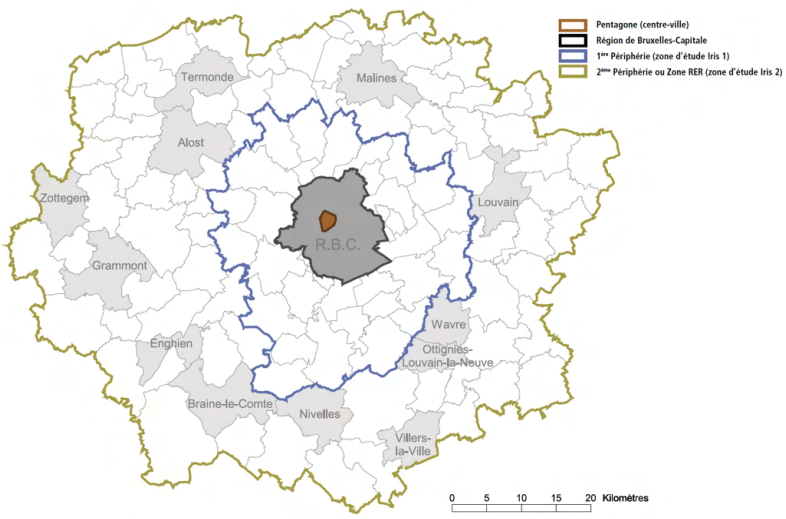


Figure 2. 7. La zone métropolitaine au sein de la Zone RER selon plan Iris. Source : Bruxelles Mobilité.

La réalisation des objectifs déterminés par ce plan est conditionnée par une collaboration transversale tant entre les instances publiques intra-régionales et inter-régionales qu'entre les opérateurs de transport en exercice sur le sol bruxellois. Certains « projets très importants vont également nécessiter une forte amélioration de la desserte en transport public… et accentuer encore les perspectives de transfert modal vers le transport public ... Dans le plan IRIS figurait un nombre important de projets comme l'automatisation des lignes de métro 1, 5, 2 et 6, mais on va se contenter d'améliorer la capacité en mettant en place de nouveaux systèmes de signalisation et de guidage » (Perilleux, 2019), notamment, pour des raisons budgétaires.

Les conditions de la réalisation du PRDD à l'horizon 2040 se construisent autour d'une armature structurelle d'un cadre de vie de qualité et autour du développement de nouveaux quartiers mixtes d'une ville polycentrique afin de favoriser le déplacement multimodal. Une centaine de « noyaux d'identité locale » sont déterminés, déjà existants ou à créer dans de nouveaux quartiers. « Ces noyaux doivent être reliés par un maillage piéton efficace, et les

[259] Le PRDD est également présenté et soutenu par perspective.brussels, centre d'études et d'expertise régional, qui projette la ville de demain et élabore des stratégies pour son développement. (perspective.brussels).

nœuds de transport public vont aussi jouer un rôle déterminant, notamment les stations de métro » (Perilleux, 2019).

L'implémentation de ce plan invite à concilier les tensions communautaires et relationnelles entre la région et les communes. En appui, d'autres plans réglementaires, tels que le Plan Régional d'Affectation du Sol (PRAS), les Plans particuliers d'affectation du sol, etc., devront traduire cette vision en pratique. Douze pôles de développement, dont la réalisation dépend des financements publics, sont déterminés comme prioritaires ; ils doivent être réalisés suivant un Plan d'Aménagement Directeur (PAD) qui est le nouvel outil du Code Bruxellois de l'Aménagement du Territoire (CoBAT). Plusieurs pôles prioritaires sont desservis par les réseaux du métro et du pré-métro présentés dans la Figure 2.8, suivante :



Figure 2. 8. Les douze pôles de développement prioritaires du PRDD présentés avec le réseau du métro et du pré-métro. Source : PRDD RBC.

10.3 L'enjeu de la mobilité du futur

Dans une optique analogue à celle que nous venons de voir, mais orientée vers la mobilité, Bruxelles Mobilité lance en 2014 différentes études de recherche pour réaliser un diagnostic et collecter les expériences en matière modale de la vie quotidienne[260] (Kaufmann, 2002a). D'autres études explorent la potentialité du report modal en lien avec Bruxelles et pointent le fait que ce sont les correspondances et le temps de parcours qui représentent l'obstacle principal par rapport au changement modal de la voiture vers le transport public (De Witte & Macharis, 2010). Les facteurs clés se trouvent dans le choix modal, dans l'attractivité, la qualité et la performance des transports en commun.

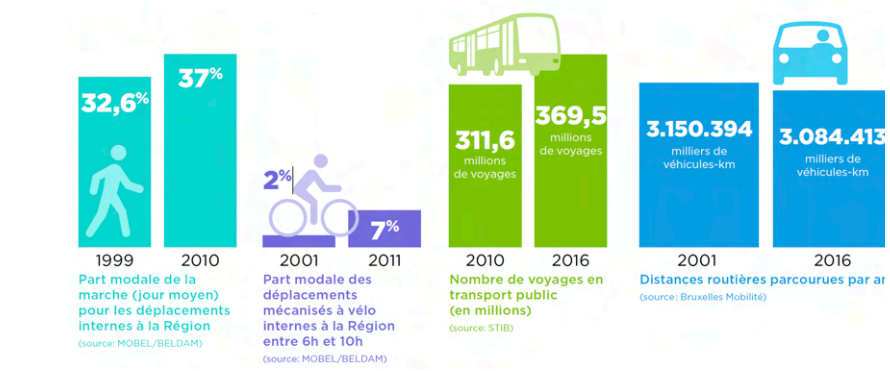
Parmi ces démarches, un appel à propositions auprès des citoyens a permis de recueillir diverses idées intéressantes ; par exemple, *Transtube 40*, apparue sous forme anonyme, vise à donner au métro une double fonction : en journée, le transport des personnes et, pendant la nuit, le transport de marchandises, comme le montre l'Illustration 2.23. La synergie des services pourrait être complétée par un système intelligent de distribution des colis au moyen de voitures électriques vers des petits dépôts situés par exemple dans la proximité des stations de métro (Dir. Bioul et al., 2019; Gailly, 2019). Puis, s'inspirant de diverses expériences dans le monde, une étude des représentations de la mobilité dans le futur, dénommée « Mobil 2040 » est réalisée par l'association des bureaux Technum (Tractebel Engineering) et Espaces-Mobilités (Illustration 2.23). Cette étude avance des propositions osées, frôlant la science-fiction, qui mêlent les modes actifs avec les voitures électriques partagées, les transports collectifs avec le téléphérique, afin de bousculer les aprioris habituels. La multimodalité et l'espace partagé sont mis en avant ainsi que le choix modal mis en relation avec les habitudes de consommation en fonction de l'âge.

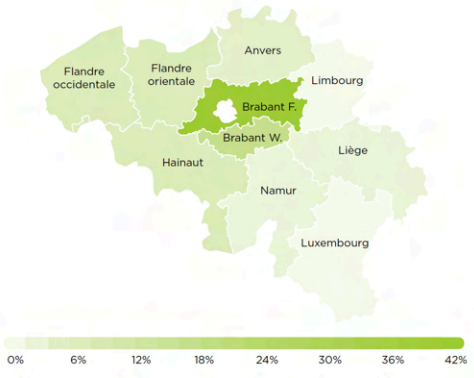


Illustration 2. 23. À gauche : proposition de l'idée de « Transtube 40. Auteur anonyme*. À droite : regards sur la mobilité du futur. Mobil 2040.* Auteur : Technum & Espaces-Mobilités. Source : (Dir. Bioul et al., 2019; Gailly, 2019; Tackoen, 2019).

[260] A partir de la théorie de *motilité* de Vincent Kaufmann et sur base des pratiques, des expériences et des souhaits des usagers, de nombreux travaux de recherche recensent les facteurs qui influencent le choix modal tels que l'accès, les compétences et l'appropriation (Kaufmann, 2002a). Par exemple, à partir des enquêtes Ménages Déplacements réalisées en Suisse, Kaufman constate que « les villes qui ont des transports publics en site propre, comme un tramway ou un métro, sont celles dans lesquelles la part de la population ayant une image positive de la voiture et négative des transports en commun est la plus faible » (Kaufmann, 2019).

Le diagnostic réalisé dans le cadre du Plan Régional de Mobilité *Good Move* constate que la part du secteur routier reste dominante de manière constante. Les mesures spécifiques prises par les services publics, comme la suppression d'emplacements de parkings en ville, les priorités données aux véhicules de transport en commun par la création d'une bande réservée aux bus, la taxation plus importante de l'utilisation de la voiture (circulation, stationnement en voirie, …), ainsi que le transfert modal vers les transports en commun et l'encouragement des modes actifs n'ont pas donné les résultats escomptés. Après plus de vingt ans d'efforts investis pour décourager l'usage de la voiture en ville, les résultats sont maigres : une légère baisse de l'usage de la voiture, loin des attentes espérées et fixées par le Plan Régional de Mobilité Iris 2. L'automobile reste le mode dominant par rapport à tous les autres modes de déplacement ; cette situation est particulièrement accentuée dans les déplacements *in* et *out* de la Région[261], comme le montre la Figure 2.9.





Anvers	6,7%
Flandre orientale	9,6%
Brabant flamand	**43,9%**
Hainaut	9,4%
Liège	3,2%
Limbourg	1,7%
Luxembourg	0,4%
Namur	3,5%
Brabant wallon	**16,8%**
Flandre occidentale	9,6%

Figure 2. 9 : Évolution des principaux modes de déplacement en Région bruxelloise (en haut). Les origines des déplacements reçus par la RBC un jour ouvrable moyen, selon les provinces. 2018 (en bas). Source : Diagnostic du Plan régional de Mobilité Good Move, 2020.

[261] Plus de 60% des déplacements vers Bruxelles concernent le rabattement des navetteurs venant de Flandre dont 47% du Brabant flamand, et plus particulièrement de l'arrondissement Bruxelles-Hal-Vilvorde. PRM Good Move.

Vers une mobilité intégrée : le Plan Région de Mobilité - Good Move

En effet, le nouveau Plan Régional de Mobilité[262], baptisé *Good Move*, ose le renversement des paradigmes dans la stratégie urbaine régionale de mobilité. Comme nous avons vu, les résultats mitigés donnés par les deux précédents PRM, à savoir Iris 1 et Iris 2, ont poussé le service public régional à chercher d'autres pistes au-delà des procédures préexistantes. Pour cela, Bruxelles Mobilité intègre à la réflexion un large processus participatif, ce qui est une première. Une plate-forme collaborative[263] a permis de réunir un grand nombre d'acteurs publics et privés de la scène bruxelloise, des bureaux d'études et de planification, ainsi que différentes associations, représentant notamment les personnes à mobilité réduite, les chercheurs et autres.

Tenant compte des expériences passées, ce nouveau PRM se fixe des objectifs à l'horizon 2030 qui insistent sur la dimension écologique tout en gardant la rationalité d'une ambition prudente. La volonté est avant tout de consolider les bases pour un changement de cap vers une vision globale qui réunit les deux concepts en un seul « City Vision – Mobility Vision ».

Ce plan se structure autour de six focus stratégiques, dont chacun se décline en un certain nombre d'actions et de mesures concrètes, comme présenté dans la Figure 2.10.

Bien qu'il se positionne clairement en faveur de la dimension écologique et de l'économie circulaire, ce PRM ne réussira que s'il est porté par l'ensemble des acteurs publics et privés, au travers d'une mise en place de processus de coopération transversale et de processus durables. Pour ce qui est de l'estimation budgétaire, les concepteurs se basent sur les démarches déjà en cours en matière de mobilité et dont « la mise en œuvre mobilise d'abord les budgets qui sont déjà actuellement alloués à la mobilité ou à l'aménagement des espaces publics, en réévaluant les priorités »[264].

[262] En abrégé : PRM.
[263] En renforçant et en mobilisant les ressources sur base de quatre principes, la transparence, la transversalité, la co-construction et l'appropriation, l'approche participative a été consolidée par une participation citoyenne via une plate-forme web du type « citizen lab » et un panel citoyen Make Brussels ; cette participation citoyenne, organisée à l'initiative du Parlement bruxellois en 2017, a permis de réunir les avis et les attentes des citoyens en matière de déplacements.
[264] PRM Good Move.



Figure 2. 10. En haut : City-Vision. En bas : Mobility – Vision : six focus stratégiques du plan d'action du Plan Régional de Mobilité Good Move. Source : PRM Bruxelles Mobilité.

Pour un piéton universel : un « design universel »

Plus que jamais associée au développement de la ville, la place de la marche au centre de la stratégie urbaine de la mobilité est un signal fort en faveur de la qualité d'aménagement des cheminements des piétons dans l'espace public, entre autres, des transports en commun. Pour favoriser les modes actifs de la ville durable et en réponse aux demandes de nombreuses associations, le Plan piéton stratégique voit le jour en 2012.

Avant tout, il s'agit de la reconnaissance de la marche comme mode de transport. Elle est le pivot de tous les déplacements et est complémentaire aux transports en commun. La marche contribue à l'amélioration de la santé, à la perception positive des espaces publics et représente la qualité de vie en ville. En outre, marcher permet de soutenir l'économie bruxelloise par l'accessibilité à pied aux services et activités situés au centre-ville, mais avant tout aux nœuds de transport en commun, comme les gares et les stations de métro. Pour

permettre à chacun un déplacement autonome, l'aménagement doit être sûr et adapté à tous, y compris aux personnes à mobilité réduite. Enfin, la coprésence des piétons en rue représente un contrôle social et augmente le sentiment de sécurité.

Après une longue période où dominaient les politiques favorables au trafic routier dans l'aménagement territorial bruxellois, lesquelles se limitaient à « tolérer/protéger/garantir une qualité minimale »[265] aux piétons, le Plan piéton stratégique marque un tournant en faveur d'une politique piétonne inclusive et globale. Vu que trente à quarante pour cent de la population bruxelloise présente un handicap permanent ou temporaire[266] (Figure 2.11), l'accessibilité piétonne devient une des conditions majeures à l'usage et au développement des équipements de l'infrastructure.

Le Plan piéton stratégique énonce dix critères de qualité, nommés GO10, qui déterminent les dimensions indispensables à l'accessibilité piétonne dans les réseaux des transports collectifs et individuels, dans le trafic, et dans les projets d'aménagement des espaces publics (Figure 2.11). Par ces critères, la Région entend construire une ville appartenant à ses habitants, « marchable » et à l'échelle du piéton. Le cheminement de celui-ci doit être garanti dans l'ensemble de l'espace public. Le design des arrêts, des gares, des stations de métro doit se positionner stratégiquement en faveur de piétons : aménagement d'accès sûrs, lisibles et larges, de chemins continus, visibles et de grandes qualités, dimensionnement du support en fonction des flux de piétons actuels et futurs, qualité du séjour, de la sécurité, le tout bien inséré dans le tissu urbain. Les leviers déterminés par ce plan attachent une attention particulière à l'accessibilité des transports publics. Tous ces objectifs sont fixés aux horizons 2020 et 2040.

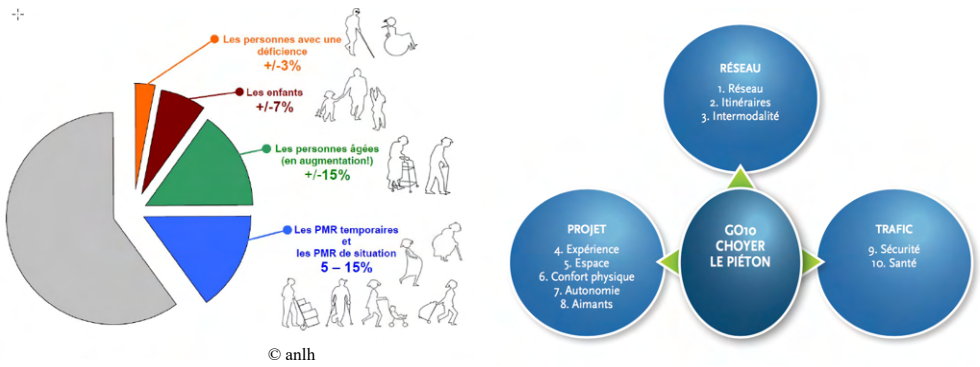


Figure 2. 11. La part de la population belge de plus de 15 ans, considérée comme personnes à mobilité réduite, permanente ou temporaire (à gauche) Source : enquête d'ANLH asbl[267] 2008, archives de Bruxelles Mobilité. *Le cadre de référence général pour la qualité des espaces piétons GO10 du Plan piéton stratégique (à droite)*. Source : Plan piéton stratégique, Bruxelles Mobilité.

[265] Ibidem.
[266] https://accessandgo.be/experts-specialistes-accessibilite
[267] Abrégé : Association Nationale pour le Logement des personnes Handicapées, aujourd'hui AccesAndGo – ABP.

Dans ce Plan stratégique, les opérateurs du transport public sont reconnus en tant que partenaires de la politique en faveur du piéton. La complémentarité dans les nœuds multimodaux entre piétons, vélos et transports en commun sous-tend l'adoption d'un « design universel »[268] qui, en associant sept dimensions spécifiques, permet d'assurer la qualité du trajet avant, pendant et après l'embarquement : utilisation égalitaire, flexibilité d'utilisation, utilisation simple et intuitive, information perceptible, tolérance minimale pour l'erreur, effort physique minimal et dimensionnement sur mesure[269]. Une accessibilité universelle doit être assurée à tous : chacun, qu'importe son âge, son genre, ses capacités physiques ou psychiques ou son handicap, permanent ou temporaire, doit pouvoir se déplacer de manière naturelle[270] et indépendante[271], et ceci sur l'ensemble du trajet.

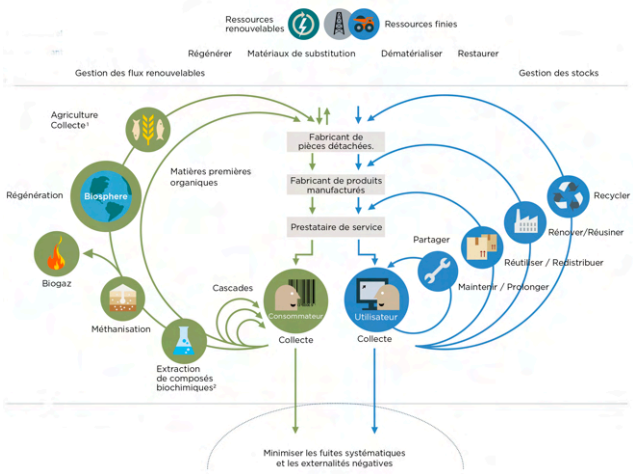
10.4 Pour une vision écologique des transports en commun

Plusieurs directives concernant les économies d'énergie ont été prises par l'Union européenne et traduites dans la règlementation belge. Après la régionalisation, les compétences concernant les matières énergétiques, réparties entre l'État et les trois régions, sont formalisées par la signature en 1991 d'un Accord de coopération[272]. Différentes pistes voient le jour pour renforcer les échanges d'informations concernant les ressources (réparation ou recyclage), ainsi que les modèles d'approvisionnement durable via la plate-forme européenne, European Resource Efficiency Platform[273]. Le changement de paradigme consiste en effet en un changement essentiel d'un mode de pensée qui passe du *consommateur*[274] ou *client* à *utilisateur*[275]. Certaines mesures sont prises en faveur de l'écoconception par la suppression de l'utilisation de différentes substances toxiques et par la préférence donnée aux produits innovants ayant un moindre impact environnemental.

En 2016, le gouvernement de la RBC adopte le Plan Air Climat Energie (Guerin-Pace, 2003), dont l'objectif principal est de réduire les émissions de gaz à effet de serre et la consommation d'énergie, ainsi que le montre la Figure 2.12. Peu après, un Programme Régional en Économie Circulaire 2016-2020[276] - Mobiliser les ressources et minimiser les richesses perdues - Pour une économie régionale innovante tente d'apporter des réponses à une stratégie du Gouvernement bruxellois visant l'horizon 2025. Il est fondé sur le concept du « métabolisme urbain »[277] circulaire (Figure 2.12) selon lequel une ville a la capacité de

[268] Roland Mace, 1997. North Carolina State University & Center for Universal Design in NCSU
[269] Ibidem. Traduction libre.
[270] Selon Frédérique Laumant du bureau Atingo, il s'agit d'un déplacement « perçu comme allant de soi ».
[271] Sans assistance
[272] En fonction des moyens mis à sa disposition, chaque région se fixe ses propres objectifs et son calendrier.
[273] En abrégé : EREP
[274] Client(e) ou consommateur (-trice) : personne qui reçoit d'une entreprise, contre payement, des fournitures commerciales ou des services. Cf. le dictionnaire Larousse.
[275] Usager (e) ou utilisateur (-trice) : personne qui a recours à un service, en particulier à un service public, ou qui emprunte le domaine public. Cf. le dictionnaire Larousse.
[276] En abrégé : PREC. Il sera amendé en 2019.
[277] La substance de l'économie circulaire se situe dans sa capacité de se reconstituer et se renouveler. Deux cycles peuvent être distingués : un cycle technique, caractérisé par des ressources limitées, où l'« usage » remplace la « consommation » et où le recyclage est de règle, et un cycle biologique caractérisé par des flux de matériaux recyclables, dont la consommation et la reconstitution sont possibles (MacArthur, 2016).

se reconstituer et se renouveler (MacArthur, 2016). La condition à son implémentation repose sur une gouvernance transversale qui considère la hiérarchisation territoriale où les circuits favorisés.



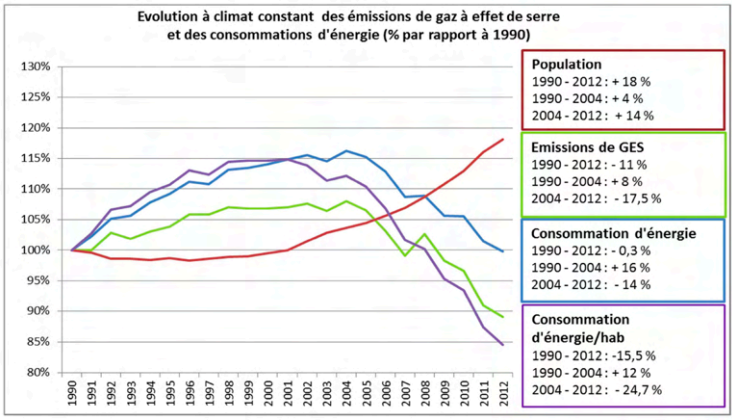


Figure 2. 12. L'illustration de l'économie circulaire (en haut) Source : Ellen MacArthur Foundation 10. *L'évolution de la consommation énergétique et des émissions de GES entre 1990 et 2012 (en bas)*. Source : Plan Air – Climat – Energie, 2016. Bruxelles Environnement (2014).

Trois objectifs principaux sont mis en avant par le Plan Régional en Économie Circulaire. Le premier concerne la transformation des objectifs environnementaux en opportunités économiques. Le second exprime une orientation vers le développement de l'économie locale, c'est-à-dire une production locale, la réduction des déplacements, l'optimisation de l'utilisation du territoire, et ceci tout en créant de la valeur ajoutée pour les Bruxellois. Enfin, le dernier objectif souligne l'importance de la création d'emplois.

Par rapport aux transports collectifs, le transfert modal prend toute son importance, le but étant d'offrir une alternative crédible à l'usage de la voiture par l'optimisation de la

performance multimodale des pôles d'échanges et la promotion des modes actifs, et ceci à toutes les échelles, de l'espace local à l'aire métropolitaine et internationale.

En 2018, le Plan National Énergie-Climat 2021-2030 a déterminé les facteurs nécessaires pour atteindre à l'horizon 2030 une ville à bas carbone : les économies d'énergie et le recours aux énergies renouvelables, les mesures stratégiques de réduction de l'impact environnemental du bâti, et ceci, en mettant en avant l'enjeu que représentent les transports collectifs et la multimodalité. La coopération entre les différents acteurs intra-régionaux métropolitains) des secteurs public et privé conditionne la réalisation de ce plan orienté vers la ville de demain. D'autres outils viennent en soutien, comme le Référentiel Quartiers Durables qui préconise la densité et la mixité sociale et fonctionnelle, ainsi que la qualité d'un espace public favorisant les modes actifs.

Ce plan invite également à une consommation responsable. D'où l'importance de l'éducation, de l'information, voire de la promotion de l'économie circulaire afin de sensibiliser et de changer progressivement les modes de vie de la société vers une consommation, une utilisation responsable. La complexité de la démarche implique tous les acteurs de la société. La période de transition prendra du temps ; or, sa durée déterminera son coût économique. Pour y parvenir, la conversion des activités vers cette économie circulaire devrait dépasser la simple conversion de la production des matières premières. Ce plan repose sur l'innovation et la recherche de solutions créatives censées équilibrer les effets secondaires de la redistribution engendrée par la transition auprès des consommateurs.

Chapitre 11. Et, la saga continue…

11.1 Les questions d'obsolescence et de satisfaction des clients

Comme tous les voyageurs arrivent à pied aux arrêts des transports en commun,[278], la nécessité de rendre les stations de métro les plus performantes possibles prend toute son importance. La question de la mobilité urbaine s'impose comme une question stratégique du développement régional. Nous avons vu précédemment que la dimension multimodale des nœuds de transport est un des enjeux principaux du développement urbain durable. L'intégration des gares et des stations dans l'espace public de la ville devient essentielle. L'heure est à la réparation de certaines blessures du passé. Comme dit Francisco Guillan y Suarez : « … même le métro, il a été conçu comme on concevait toutes les infrastructures de communication de l'époque, c'est-à-dire comme une infrastructure de modernité qui devait s'implanter à la place de l'existant. Quand on crée une infrastructure…, il faut aussi créer le développement (urbain), et c'est la seule perspective positive pour tous. Et pas seulement faire de l'infrastructure pour se déplacer, ça doit se faire pour des gens qui y habitent, et, pour la ville. »[279] .

Toutefois, à la fin de la première décennie de ce siècle, la plupart des stations bruxelloises avaient déjà trente, voire quarante ans de service, et se trouvaient dans un état obsolète. L'espace singulier des stations est principalement monofonctionnel, les œuvres d'art étant souvent les seuls éléments qui accompagnent les voyageurs. Les liens avec l'espace public en surface ainsi qu'avec les immeubles avoisinants posaient question, tandis que l'accessibilité des personnes à mobilité réduite était problématique, voire dans certain cas impossible vu le manque d'ascenseurs. Quant à l'intermodalité, elle n'était pas évidente car tributaire de l'accessibilité à la station. En même temps, la situation souterraine assurait aux stations une certaine indépendance, une relative tranquillité par rapport aux changements qui s'opéraient en surface depuis quelque temps déjà.

En réalité, il faut bien reconnaître qu'à ce moment, à Bruxelles les stations de métro ne passionnent pas[280]. Est-ce que cette indifférence est due à l'histoire tumultueuse de la cité à laquelle elles sont associées, ou au concept fonctionnaliste austère de leur aménagement, ou encore à leur situation souterraine ? Sans doute y a-t-il un peu de tout cela … En tout cas, la fierté de la population due aux défis du progrès technique n'y est plus. Même si un réel potentiel existe vu qu'elles sont construites en matériaux nobles et souvent dotées d'un caractère architectural original, elles sont nombreuses à ne plus répondre aux attentes de la population qui a évolué entretemps. Les nouvelles exigences liées aux multiples normes et règlements qui voient le jour poussent alors aux changements. Cependant, les procédures sont complexes, et, par voie de conséquence, les projets de rénovation des stations de métro

[278] Vademecum Piétons en Région de Bruxelles-Capitale : Plan piéton stratégique – Bruxelles ville piétonne
[279] Interview de Francisco Guillan y Suarez, Patrimoine immobilier, Bruxelles Coordination Régionale, le 10 janvier 2020.
[280] Contrairement à Paris, où les habitants accueillent favorablement les propositions d'amélioration des infrastructures de transport, selon plusieurs scientifiques de l'Université Paris-Est.

prennent beaucoup de temps. De plus, de nombreux acteurs publics ont souvent des avis opposés, qui s'inscrivent généralement dans un rapport de force, ce qui ne facilite pas l'aboutissement du projet. Et vu l'importance des budgets, le mot final revient aux politiques. Nombreux sont les projets qui ne passent pas et restent ainsi dans les cartons[281].

Or, les années 2010 enregistrent une hausse constante du nombre de voyageurs sur l'ensemble du réseau de la STIB (voir la Figure 2.13), qui, pour sa part, se mobilise sur tous les fronts pour redorer l'image des transports en commun bruxellois. Ainsi, elle envisage d'optimiser le fonctionnement, la sécurité, l'exploitation et l'opérabilité des stations par l'augmentation de la capacité des infrastructures existantes et en même temps par le développement du réseau (De Meeûs, 2019). C'est en ce sens qu'un projet d'automatisation[282] des lignes 1 et 5 de l'axe est-ouest est envisagé : il a pour but d'augmenter les fréquences en passant de 2 minutes et demie à une minute trente d'intervalle. Si ce projet est primé[283] en 2014, il est entretemps orienté dans un objectif de modernisation des dites lignes vu l'investissement important qu'il nécessite.

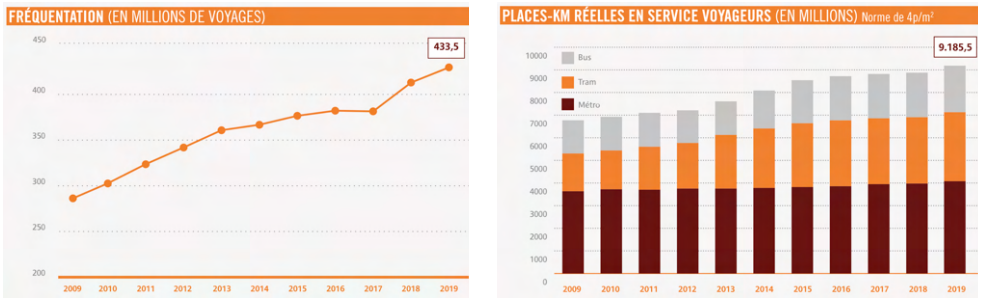


Figure 2. 13. La fréquentation des transports en commun - le nombre de voyages en bus, en tram et en métro entre 2009 et 2019 (à gauche). La répartition par mode des places-kilomètres en bus, tram et métro en 2019 (à droite). Source : Rapport d'activité de la STIB 2019.

Quant à la dimension environnementale, elle prend toute son importance au travers de plusieurs études en faveur de la réduction de la consommation et de l'optimisation énergétiques du réseau ; il en va ainsi du projet « Ticket to Kyoto », que nous aborderons ci-après. Pour sa part, Bruxelles Mobilité s'engage en partenariat avec la STIB et étudie plusieurs projets d'adaptation des stations de métro, ciblés sur l'aménagement des lignes de validation des billets et surtout sur l'aménagement d'ascenseurs qui doivent assurer l'accessibilité aux personnes à mobilité réduite. Plusieurs projets de rénovation et de transformation des stations sont engagés.

[281] Exposé d'Olivier Eugène, Bruxelles Mobilité & STIB, « La station Bourse – conception d'un espace multimodal » à la Conférence Scientifique Internationale *40 ans du métro : Axes de vie – Nœuds d'échanges,* Bruxelles 2016.
[282] Conduite sans conducteur.
[283] Prix du « meilleur projet mobile » et prix du « meilleur projet Télécom » aux « Telecom Inspirience Awards 2014 ». https://www.dvo.be/artikel/45401-telecom-inspirience-awards-2014-uitgereikt

Enfin, dans ce climat orienté vers l'écologie urbaine où il faut à tout prix trouver une alternative à la voiture, le vent commence à tourner en faveur des transports collectifs. Les ambitions se réveillent avec des projets de plus grande portée, comme celui de la conversion de la ligne de pré-métro nord-sud en mode métro et son extension vers le nord de Bruxelles ; c'est la nouvelle ligne 3, que nous verrons un peu plus loin.

Baromètre de satisfaction des clients

Ces derniers temps, la question de l'appréciation de la qualité du service des transports publics par ses clients est très présente à Bruxelles. L'intérêt de cette démarche récente se situe dans une meilleure connaissance des attentes des clients-usagers, ce qui, par conséquent, permet d'orienter les décisions stratégiques d'intervention afin de « territorialiser » la politique de développement des transports collectifs. Pour certains chercheurs, c'est un outil de modernisation de l'action publique locale (Ragaigne, 2010). Il permet d'ailleurs à un opérateur de transport public de détecter ses forces et ses faiblesses du point de vue des usagers et donc de réorienter ses priorités. En effet, ce type d'outil pose la question de la légitimité de l'action des opérateurs publics[284] : il s'agit de réduire la divergence entre les intentions et la perception des résultats de certaines démarches publiques.

C'est Bruxelles Mobilité qui, en 2007[285], a confié la réalisation de ce Baromètre de Satisfaction des Clients de la STIB[286] à Ipsos, un bureau indépendant. Ce dernier recourt à une méthodologie rigoureuse sur base de critères bien prédéterminés et un solide processus d'enquête (questionnaire en ligne ou téléphonique) : les résultats sont ensuite pondérés par Beldam (BELgian DAily Mobility). Selon le dernier rapport datant de 2020, par rapport aux habitudes de déplacement, il est intéressant de constater qu'un tiers des clients a tendance à combiner trois modes de transport (métro-tram-bus) et que l'usage du métro[287] est en augmentation par rapport à 2019[288], comme le montre l'Illustration 2.24.

L'enquête est basée sur vingt indicateurs de qualité classés selon un ordre croissant d'importance relative. Les fréquences, le confort, la ponctualité et les correspondances se trouvent en tête du classement, tandis que la facilité d'accès des vélos a la cote la plus basse. Il est intéressant de constater que le critère de propreté devient important aux yeux des clients-usagers : il passe de la dixième à la huitième place du classement, sans doute suite aux mesures sanitaires exceptionnelles liées au Covid 19.

---

[284] « Institué(e) pour répondre à certaines demandes sociales, (l'action publique locale) est tenu(e) de fonctionner de la manière la plus efficace possible et d'améliorer sans cesse la qualité de ses prestations ; son objectif doit être d'atteindre les résultats les meilleurs au moindre coût et en évitant tout gaspillage de ressources ». (Chevallier, 1985)
[285] En réalité, il s'agit de différents types d'enquêtes.
[286] L'enquête porte exclusivement sur les seuls usagers de la STIB.
[287] Les voyageurs avec moins d'un an d'ancienneté privilégient le métro de manière exclusive.
[288] Ceci malgré les aléas dus aux mesures sanitaires exceptionnelles liées au Covid-19.

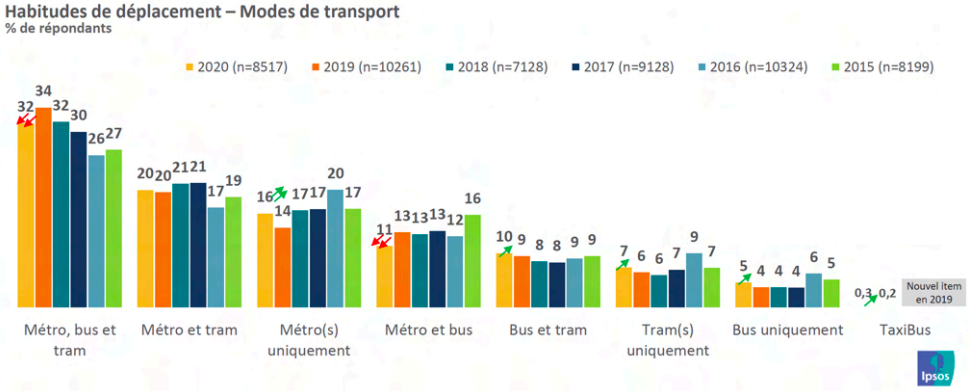


Illustration 2. 24. Habitudes de déplacement – Modes de transport selon le Baromètre de Satisfaction 2020 des Clients de la STIB. Source : Ipsos Loyalty et Bruxelles Mobilité.

Les résultats obtenus à l'issue de l'enquête sont présentés dans l'Illustration 2.25 ; ils montrent une progression positive pour de nombreux critères, notamment la ponctualité, le service aux clients et la présence d'escalateurs. Les domaines qui nécessitent une plus grande attention restent les correspondances, la propreté et les fréquences en soirée, tandis que l'offre et la sécurité en soirée, la disponibilité des escalateurs et des ascenseurs, ainsi que les facilités d'accès pour les vélos, sont considérées comme des points à surveiller.

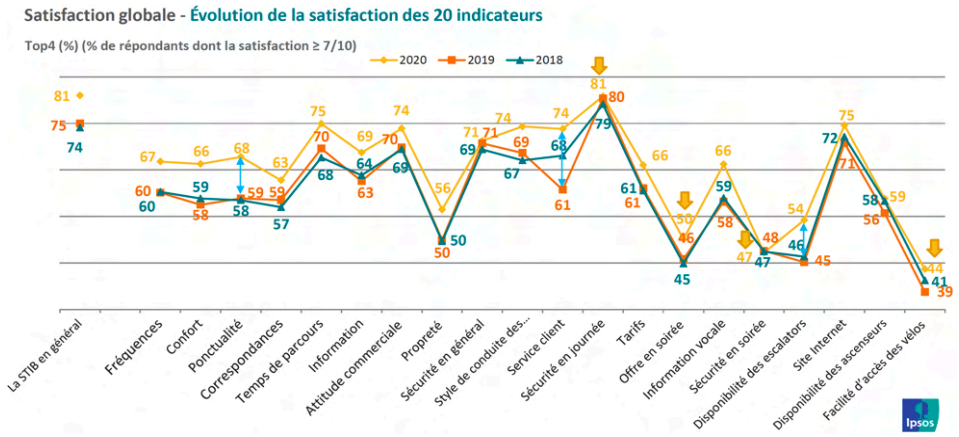


Illustration 2. 25. Satisfaction globale – Évolution de la satisfaction des 20 indicateurs selon le Baromètre de Satisfaction 2020 des Clients de la STIB (critères par l'ordre croissant d'importance aux yeux des clients du gauche à droite). Source : Ipsos Loyalty, et Bruxelles Mobilité.

Pour aller plus loin, l'enquête porte également sur la question des perturbations dues aux travaux de chantier ou de maintenance : les résultats démontrent la nécessité de renforcer l'information au voyageur. La question de l'accessibilité est également prise en compte. Selon les résultats obtenus, la perception positive concernant l'accessibilité par mode de transport est également en légère progression par rapport à 2019, comme le montre l'Illustration 2.26.

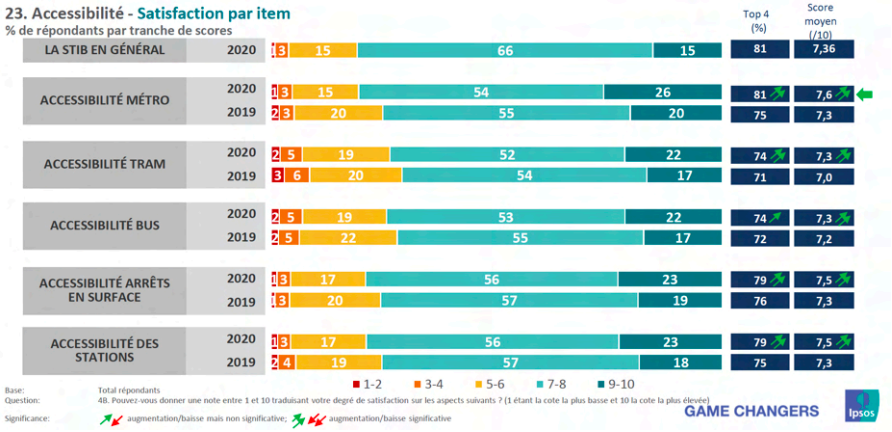


Illustration 2. 26. Accessibilité – Satisfaction par item selon le Baromètre de Satisfaction 2020 des Clients de la STIB. Source : Ipsos Loyalty, et Bruxelles Mobilité.

Cependant, environ 17 % des clients déclarent éprouver des difficultés d'accessibilité dans certaines circonstances : usage d'une poussette, problèmes liés à l'âge, à un handicap permanent ou temporaire, etc. Cet indicateur est toutefois à prendre avec prudence étant donné que l'enquête est limitée aux clients de la STIB et qu'elle ne tient donc pas compte d'autres usagers potentiels, qui, à cause de différents types de handicaps, mais aussi d'autres raisons n'utilisent pas les transports publics.

En général, tous les modes de transport enregistrent une amélioration de satisfaction, le métro en particulier. Moins d'encombrement pendant les heures de pointe signifie effectivement plus de confort pour les usagers dans les véhicules[289].

Finalement, selon le baromètre de 2020, la perception générale du service des transports publics de la STIB confirme une tendance à l'amélioration de la satisfaction du client puisque le score moyen est de 7,36/10 contre 7,1/10 en 2019[290].

11.2 Engagement de la STIB en faveur de l'environnement

Ticket to Kyoto

La STIB ne reste donc pas les bras croisés et se mobilise en faveur du climat. Entre 2010 et 2014, cinq opérateurs et partenaires européens, à savoir moBiel de Bielefeld, la RATP de Paris, RET de Rotterdam, le TfGM (Transport for Greater Manchester) et la STIB, se réunissent afin d'approfondir la question environnementale en partageant leurs expériences et leur savoir-faire autour du projet *Ticket to Kyoto*. L'objectif principal est d'encourager les stratégies des opérateurs et des autorités publiques vers une réduction de la consommation

[289] Cette diminution du nombre d'usagers aux heures de pointe est due à la situation particulière liée aux mesures sanitaires du Covid 19.
[290] *Baromètre de Satisfaction 2020 des Clients de la STIB/ Résultats 2020 pondérés par Beldam.*

énergétique et des émissions de CO2, et ceci à long terme. La STIB constate que le coût de l'énergie ne cesse d'augmenter « malgré l'amélioration de l'efficacité énergétique »[291].

Après la collecte des données (2012-2014), un audit énergétique basé sur la méthodologie Bilan Carbone[292] et le Protocole des GES[293] voit le jour. Le Tableau 2.1 dresse l'état des indicateurs de performances des partenaires du projet « en termes d'émissions d'équivalents CO2, dues à la consommation d'énergie de traction par voyageur-kilomètre »[294]. La comparaison entre les différents opérateurs n'est pas aisée compte tenu des particularités du contexte où chacun évolue.

Du point de vue des émissions de gaz à effet de serre, le tableau démontre que le bus reste pour le moment le plus grand pollueur et que le métro peut être considéré comme le mode le plus propre parmi les modes de transport public. Il est également à constater que les performances de la RATP sont les plus satisfaisantes, ce qui s'explique par le fait que toutes les stations de la RATP (301 stations et 66 gares RER) sont pourvues d'un éclairage LED.

Facteurs d'émissions locaux	Unité			moBiel	RATP	RET	STIB	TfGM
Émissions d'équivalents CO_2 dues à la consommation d'énergie de traction par voyageur.kilomètre	g CO_2e/ voy.km	Valeurs par mode	Chemin de fer régional		4,22	2,13		
			Métro		3,91		22,00	
			Tramway	22,7	3,38	2,89	27,00	41,6
			Bus	50,2	108,64	187,72	114,00	-
			Ferry			2843,49		

Facteurs d'émissions européens	Unité			moBiel	RATP	RET	STIB	TfGM
Émissions d'équivalents CO_2 dues à la consommation d'énergie de traction par voyageur.kilomètre	g CO_2e/ voy.km	Valeurs par mode	Chemin de fer régional		33,45	59,64		
			Métro		31,01		52,20	
			Tramway	46,4	26,82	80,92	64,07	34,62
			Bus	54,7	109,67	191,61	124,08	-
			Ferry			2902,45		

Tableau 2. 1. Synthèse des indicateurs de performance des partenaires du projet « en termes d'émissions d'équivalents CO2 dues à la consommation d'énergie de traction par voyageur.kilomètre ». Source : Rapport final du projet Ticket to Kyoto, 2014. STIB[295].

Diverses études en faveur de l'environnement

Parallèlement, une étude relative aux stations de métro est réalisée par le bureau de consultance IBAM sur base de la méthode BREEAM. Consacrée au cas de la station De Brouckère, l'étude de l'IBAM traite les neuf thématiques suivantes : déchets, eau, écologie, énergie, management, matériaux, pollution, santé et bien-être, ainsi que transport. L'étude démontre que la part de l'éclairage ambiant représente la moitié de l'ensemble de la consommation énergétique de la station et que les commerces, les escalators et l'éclairage publicitaire sont également de grands consommateurs, comme le montre la Figure 2.14.

[291] Ibidem.
[292] Le Bilan Carbone est une méthode développée par l'ADEME (Agence de la transition écologique) en 2004 qui mesure les émissions de CO2 résultant de l'activité humaine sur base d'un projet 'échantillon'.
[293] Le Protocole des GES (GHG Protocol) consiste en un rassemblement des normes et directives relatives aux différents types d'émissions de gaz à effet de serre.
[294] Rapport final du projet *Ticket to Kyoto*, STIB
[295] https://www.stib-mivb.be/irj/go/km/docs/resource/tickettokyoto/fr/full-story.html

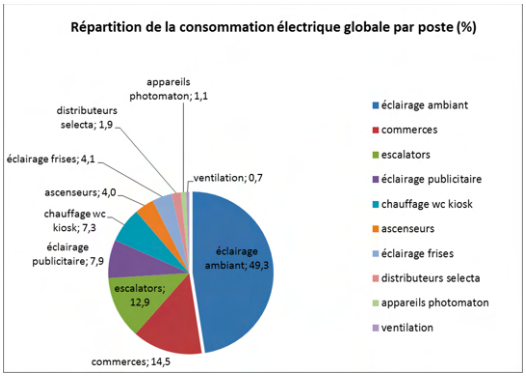


Figure 2. 14. Le détail de répartition de la consommation électrique globale (hors traction) de la station De Brouckère avant les travaux de rénovation. Source : Lebret, B. Audit énergétique IBAM, 2014. Bruxelles Mobilité et la STIB.

Ce récapitulatif ne tient toutefois pas compte de l'énergie de traction des rames de métro. En effet, comme ils utilisent de l'électricité verte comme force motrice de traction, le métro et le tram ont un faible impact environnemental sur l'effet de serre. Pour ce qui est de la pollution sonore, à l'échelle régionale et d'après le cadastre du bruit réalisé par Bruxelles Environnement, l'impact du tram et surtout du métro (étudié entre les stations Osseghem et Bockstael de la ligne 6) est relativement faible, ne dépassant pas 45-50 dB(A) durant la journée, ce qui est inférieur au bruit de fond de la ville[296].

À partir de ces études, la STIB a déterminé une stratégie carbone et un plan d'action. Le premier objectif concerne la réduction de la consommation énergétique, l'optimisation des systèmes existants ainsi que des investissements dans les nouvelles technologies et les systèmes de production d'énergies renouvelables[297]. Priorité est donnée aux actions qui peuvent être atteintes à court terme afin de bénéficier rapidement d'un retour d'investissement. Dans la pratique, une analyse cout-bénéfice accompagnerait l'aide à la décision. L'idée maitresse est de faire plus avec moins. Les performances énergétiques sont à chercher notamment dans l'efficacité énergétique des bâtiments, des équipements infrastructurels, des véhicules et des systèmes de production d'énergie ainsi que dans l'écoconception des bâtiments[298].

Pour concrétiser la démarche, la STIB réalise en collaboration avec Bruxelles Mobilité un « Référentiel de construction et de rénovation durable des stations » qui comprend une liste d'actions en faveur d'un développement écologique des stations. Les performances énergétiques sont à chercher principalement dans l'usage d'un éclairage performant, LED ou similaire, équipé par des systèmes qui assurent le contrôle de présence, le réglage par rapport à la lumière naturelle, etc. De plus, éviter l'éclairage des stations en dehors des heures de service c'est-à-dire durant la nuit (excepté pendant les heures d'ouverture des stations) peut

[296] https://environnement.brussels/thematiques/bruit/la-situation-bruxelles/cartographie-et-exposition-de-la-population/bruit-des-trams
[297] Ibidem.
[298] Ibidem.

entrainer d'importantes économies d'énergie. L'installation de transformateurs de puissance performants alimentant le réseau de métro déjà mis en place et la mise en place d'escaliers mécaniques et d'ascenseurs optimisés vont dans le même sens.

Un deuxième pas vers l'économie d'énergie est l'éco-conduite du métro. Selon le rapport de l'IBAM, les optimisations en faveur d'une limitation de vitesse sur certains tronçons du réseau[299] pourraient apporter des bénéfices significatifs en termes de consommation énergétique. En même temps, il serait possible d'améliorer la ponctualité générale et le bien-être des conducteurs qui, en pouvant rattraper des retards sur certaines séquences seraient plus à l'aise et moins stressés[300].

Une piste intéressante par rapport à la production d'énergie renouvelable est le système de récupération de l'énergie de freinage, simultanément développé par les partenaires de trois villes, à savoir Rotterdam, Bielefeld et Bruxelles. Les nouveaux véhicules du métro et du tram sont équipés par des systèmes électromécaniques qui peuvent utiliser les énergies récupérées lors du freinage, comme le montre la Figure 2.15 : « … le moteur électrique peut fonctionner comme un générateur qui récupère l'énergie cinétique du véhicule et la convertit en électricité.

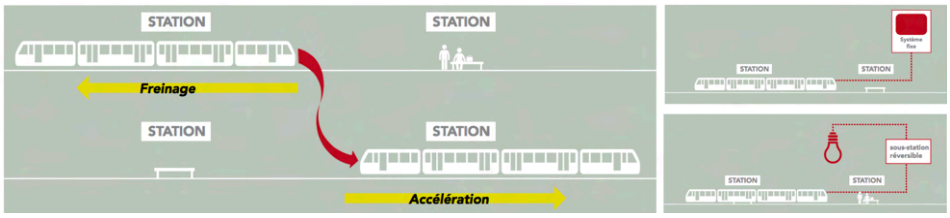


Figure 2. 15. Principe de fonctionnement de récupération d'énergie par freinage avec les possibilités soit de stockage, soit de renvoi. Source : Rapport final du projet Ticket to Kyoto, STIB.

Dans ces véhicules, tandis qu'une petite fraction de cette énergie cinétique peut être réutilisée pour faire fonctionner les équipements auxiliaires du véhicule (appareils de chauffage et de climatisation, écrans, etc.), l'énergie restante peut être renvoyée sur le réseau et donc récupérée seulement si un véhicule accélère à proximité. Dans ce cas, le véhicule qui accélère profite de ce transfert d'énergie. Sinon, la tension du réseau augmente du fait de l'excédent d'énergie et celle-ci doit être absorbée par les résistances de freinage »[301]. En général, l'énergie récupérée est renvoyée vers un système de stockage ; à Bruxelles, il s'agit de « renvoi d'énergie vers le réseau », sans stockage[302]. En collaboration avec la VUB et sur base d'une analyse multicritère des trois études comparatives, la STIB s'oriente actuellement vers une solution de récupération d'énergie par des onduleurs, solution la plus en phase avec le système existant. Ce système est en cours d'installation sur l'ensemble du réseau de métro[303].

[299] Système désactivé en cas d'exploitation dégradée.
[300] Rapport final du projet *Ticket to Kyoto*, STIB
[301] Ibidem.
[302] Ibidem.
[303] Ibidem.

11.3 Archipel de la gouvernance du projet

Les opérateurs

Par suite de la régionalisation, la Région de Bruxelles-Capitale a hérité de l'État la propriété des ouvrages et des infrastructures du métro et du pré-métro, notamment les stations et les tunnels, tandis que la STIB est restée l'exploitant principal de ces ouvrages dont elle assure l'entretien, tout en restant propriétaire du matériel roulant, des voies, de la signalisation et d'autres équipements techniques y afférant[304]. Un contrat spécifique de gestion entre la RBC et la STIB, conclu en 1996 et renouvelable tous les cinq ans, fixe les objectifs à atteindre, ainsi que des missions complémentaires si nécessaire. Il s'agit d'une relation inédite qui permet au service public régional de préserver, en tant que propriétaire de l'infrastructure, la main mise sur la dimension de l'intérêt général du transport public. Nous avons vu également qu'à l'occasion de la régionalisation, les agents du Service Spécial d'Études sont détachés de la STIB et rattachés à la Région. Aujourd'hui, ils sont effectivement regroupés dans la Direction de l'Infrastructure des Transports Publics (DITP), une administration au sein de Bruxelles Mobilité. Celle-ci préserve sa position d'interlocuteur régional privilégié avec la STIB, une spécificité typiquement bruxelloise. La mission principale de la DITP est la gestion et la réalisation des projets des stations de métro et de pré-métro ; sa relation avec les différents acteurs est présentée dans la Figure 2.16. Par ailleurs, la planification et la gestion de l'étude du développement des réseaux de transport public ainsi que de la stratégie de la mobilité régionale sont confiées à la Direction de Planification de Bruxelles Mobilité[305] en collaboration avec la STIB, l'agence de stationnement Parking Brussels et d'autres organisations régionales en charge de mobilité.

Mais la régionalisation implique l'inévitable l'interrogation en matière de financement de la nouvelle région. La question qui se pose est : comment la RBC pourrait-elle assumer son rôle de capitale nationale et européenne ? Forcément, des limites administratives interrégionales sont instaurées, non seulement au niveau territorial, mais aussi au niveau des pouvoirs législatif et exécutif. En 1993, à la suite d'un Accord de Coopération[306], l'État s'engage envers la nouvelle Région de Bruxelles-Capitale à soutenir son rôle de capitale nationale et européenne dans les matières d'urbanisme, d'aménagement du territoire, de travaux publics et de transports. Le fruit de cet accord est la création de Beliris[307] qui réalise les projets décidés par le Comité de Coopération sur le territoire bruxellois avec le financement de l'État[308]. Comme il fait partie de la Direction de l'Infrastructure de Transport du Service Public Fédéral, celui-ci est désigné comme le partenaire privilégié entre les deux autorités, comme le montre la Figure 2.16.

---

[304] La Région hérite de l'État la convention de 1965, conclue entre l'État et la STIB, ainsi que l'avenant de1968. Les avenants de 1992 et 2004 assurent la suite.
[305] Anciennement : Direction Stratégie de Bruxelles Mobilité.
[306] L'Accord de Coopération signé le 15 septembre 1993 détermine la collaboration entre l'État fédéral et la Région de Bruxelles-Capitale. Le gouvernement fédéral s'engage à mener une série d'interventions sur le territoire bruxellois dans le domaine de la mobilité, des espaces verts, de la culture, du patrimoine, des logements sociaux, etc. Les projets et leurs budgets sont déterminés par les avenants annexés à l'accord initial. Source : Beliris.
[307] Cette appellation est inspirée par « BEL » de Belgique et par « Iris », emblème de la RBC.
[308] Les projets pouvant bénéficier de ce financement sont fixés annuellement par un accord commun.

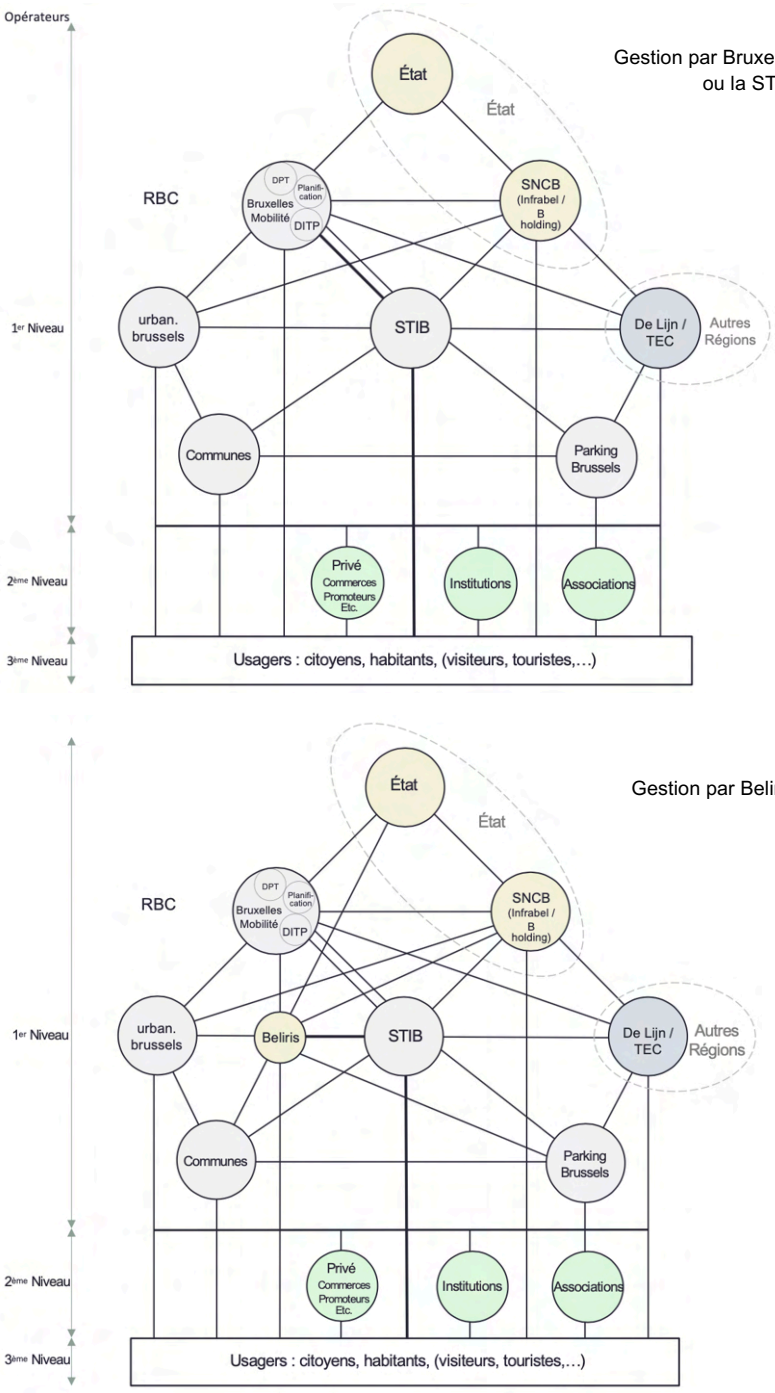


Figure 2. 16. Schéma relationnel des opérateurs dans la gestion des projets des stations de métro bruxelloises. En haut : Maîtrise d'ouvrage par Bruxelles Mobilité (DITP) ou la STIB. En bas : Maîtrise d'ouvrage par (Beliris). Élaboration de l'auteur sur base des archives de Bruxelles Mobilité, de la STIB, et de différentes sources.

Les outils et le processus

Complémentaires, le PRDD, le Plan régional de mobilité Good Move et le Plan piéton stratégique rassemblent les orientations de base pour un développement durable selon une vision intégrante et globale de la ville-région. Ils précisent également les leviers principaux sans toutefois avancer les moyens pour atteindre cet objectif. Cependant, leur implémentation pose des questions sur le processus traditionnel de conception des projets urbains. En développant une stratégie transversale de la mobilité à l'échelle locale et métropolitaine, ces plans invitent à associer et à harmoniser tous les composants de la planification urbaine, des transports et de l'environnement, de manière intégrée et en termes de dimension, de temps et de complexité.

Conscient de l'hétérogénéité du contexte bruxellois et motivé pour améliorer la qualité de l'espace public, le Gouvernement régional désigne en 2008 un « Maître architecte » ou « Bouwmeester » (bMa). Sa mission : informer et conseiller, sans que cela ne soit contraignant pour les structures régionales et para-régionales ; son mandat est quinquennal. Après le premier mandat de l'architecte Olivier Bastin, la mission, reprise en 2014 par Kristiaan Borret, est revue et restructurée autour de trois axes : l'approche, l'outil et la thématique[309]. Trois leviers sont identifiés : un bon programme (un document sur les enjeux du projet), une bonne procédure (de rédaction des avis du marché, du Cahier Spécial de Charges et de la sélection de l'auteur du projet) et un bon comité d'avis[310] (mise en place de la composition et déroulement). C'est le Gouvernement bruxellois qui détermine les priorités parmi les projets des contrats de quartier, ceux situés dans des zones stratégiques (élaboration de schémas directeurs) ou sélectionnés dans le cadre d'objectifs bien précis. Le bMa est également à la disposition du secteur privé à l'occasion des grands projets urbains bruxellois.

En ce qui concerne ces derniers, un Schéma directeur orienté vers les projets des zones leviers ou pôles prioritaires tels qu'identifiés dans le PRDD (voir la Figure 2.7) est mis au point. Afin de définir les grandes lignes directrices du projet à grande échelle, il réunit les acteurs publics que privés d'une part, et une consultation des habitants du quartier[311], d'autre part (Delmotte, Hubert, & Tulkens, 2009). Il fixe le cadre et les options d'aménagement dans un projet urbain et a donc une valeur indicative de portée opérationnelle. Censé apporter une représentation transversale, négociée et engageante, il est complété par une estimation budgétaire et le planning. Son élaboration, qui intègre un grand nombre d'acteurs concernés, prend du temps.

Parallèlement, la Région se dote de plusieurs organisations comme par exemple le centre d'expertise perspective.brussels, qui a pour mission d'initier la stratégie du développement territorial, et en même temps d'établir des statistiques relatives à la dimension socio-économiques et à la planification territoriale. Puis, pour renforcer le pôle économique, citydev.brussels aide les entreprises à rechercher des sites à potentiel économique[312]. Cependant, il est un fait que certains projets ne se situent pas dans des zones leviers ; ils sont

[309] Pour la note d'orientation du bMa, voir https://bma.brussels/wp-content/uploads/2017/02/note-dorientation.pdf
[310] Voir https://be.brussels/vivre-a-bruxelles/amenagement-du-territoire/grands-projets-urbains
[311] Il s'agit de consultation programmée mais pas de médiation.
[312] Voir https://be.brussels/a-propos-de-la-region/les-organismes-regionaux

alors en dehors des périmètres concernés par les Schémas directeurs ou les pôles de régénération urbaine. Si nous procédons à une typologie des projets de stations de métro, il est possible de repérer quatre types, tels que présentés dans la Figure 2.17.

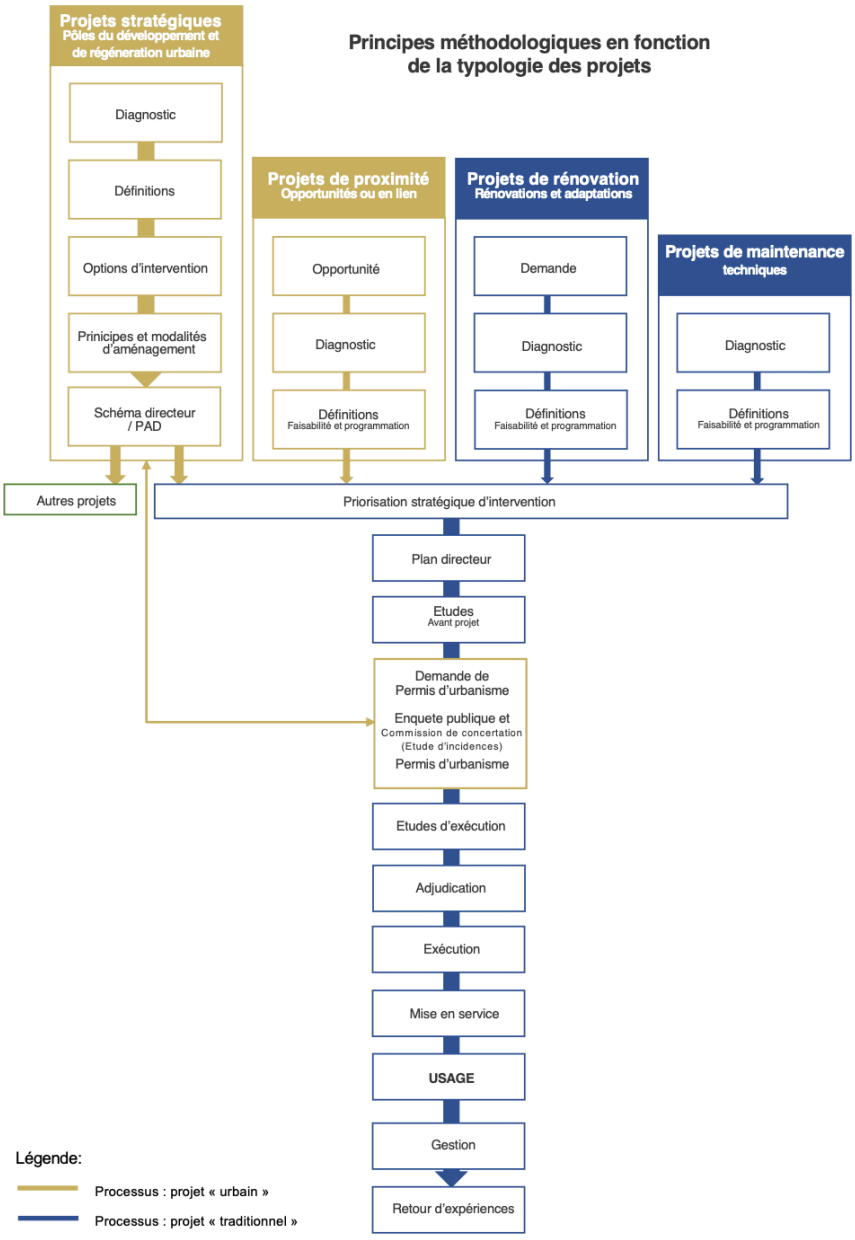


Figure 2. 17. Typologie des processus d'élaboration des projets (rénovation/transformation) des stations de métro.
Source : Réalisation de l'auteur sur base des archives de Bruxelles Mobilité et de la STIB.

Le premier type de projet reste effectivement celui se trouvant dans une zone levier du Schéma directeur. La concrétisation de celui-ci s'exprime sous forme d'un Plan d'aménagement directeur (PAD) (ou de plusieurs). Ce plan envisage les aspects stratégiques et réglementaires et intègre également la programmation du projet urbain. Il se décline en plusieurs projets gérés individuellement, mais toujours en restant conforme aussi bien au PAD qu'au Schéma directeur.

Le second type porte sur une opportunité qui se présente à l'occasion de la réalisation d'un projet à proximité de la station de métro, mené par exemple par une autre instance d'autorité publique ou privée, comme des promoteurs immobiliers, des institutions, etc. En ce moment, le projet de la station ou de sa transformation s'inscrit dans la continuité de l'autre projet, ce qui permet d'assurer une meilleure cohérence urbaine, comme nous en verrons quelques exemples un peu plus loin.

Le troisième type concerne les projets traditionnels de rénovation ou de transformation de la station, traités de manière autonome par rapport au contexte urbain, principalement les projets considérés comme petits. C'est le cas lorsqu'il s'agit de réaménager des accès ou d'installer des ascenseurs ; parfois leur impact au niveau local n'est pas négligeable et peut avoir une portée bien plus importante qu'imaginée au départ.

Pour ce qui est du quatrième type de projet, il ne faut pas oublier que les stations ont, comme tous les bâtiments, une durée de vie qui dépend de celle de ses composants. Exposées à un usage intensif, elles deviennent avec les temps obsolètes et ne répondent plus aux normes d'exploitation ou aux normes techniques. Tous ses composants sont concernés : les escalators, l'éclairage, l'habillage mural (si dégradations), etc. Une maintenance qui consiste en un renouvellement complet ou partiel de certains composants s'avère alors indispensable.

Dans tous les cas, la réalisation d'un plan directeur est une phase cruciale, car elle permet d'harmoniser les avis des acteurs du projet autour d'une solution concrète, comme base pour la réalisation de l'étude détaillée du projet.

Enfin, l'arbitrage des priorités est également une question cruciale ; il y est répondu en fonction de l'importance du projet, du planning et inévitablement du budget. Dans le cas des stations de métro, cette réponse est indéniablement politique.

11.4 Le réveil du métro : le projet de la ligne 3

La question de l'extension de la ligne 3 : le retour des polémiques

Afin de s'inscrire dans une vision écosystémique de la ville, à partir de 2010, il y a une volonté des politiques, et des planificateurs urbains d'inciter la population à utiliser les transports collectifs. Après de nombreuses années de *stand-by*, l'extension du réseau de métro se présentant comme une des options pour améliorer la couverture territoriale régionale par les réseaux performants. Sur la table figure la proposition de l'extension vers le nord de l'axe nord-sud, alors exploitée en mode pré-métro (lignes 3 et 4). Trois suggestions de futur tracé figurent dans le projet du PRDD.

Les défenseurs de l'un et de l'autre mode de transport se réveillent, chacun avançant avantages et inconvénients. Les variantes sont multiples, les critiques ne manquent pas et les débats sont bien animés. Et les manœuvres de séduction aussi, car il faut convaincre la population. Cette fois, ça roule pour le tram ! De nouvelles lignes voient le jour, par exemple les lignes 9 (de Simonis à Arbre Ballon à Jette) et 8 (de Louise à Roodebeek, sur les communes de Woluwe-Saint-Pierre et de Woluwe-Saint-Lambert)[313]. Plusieurs autres sont en projet, par exemple celle qui doit connecter la station Belgica à la gare du Nord et à la place Rogier, ou celle qui desservira les quartiers des avenues Croix de Feu et Croix de Guerre, le site de Solvay et l'hôpital militaire de Neder-Over-Heembeek.

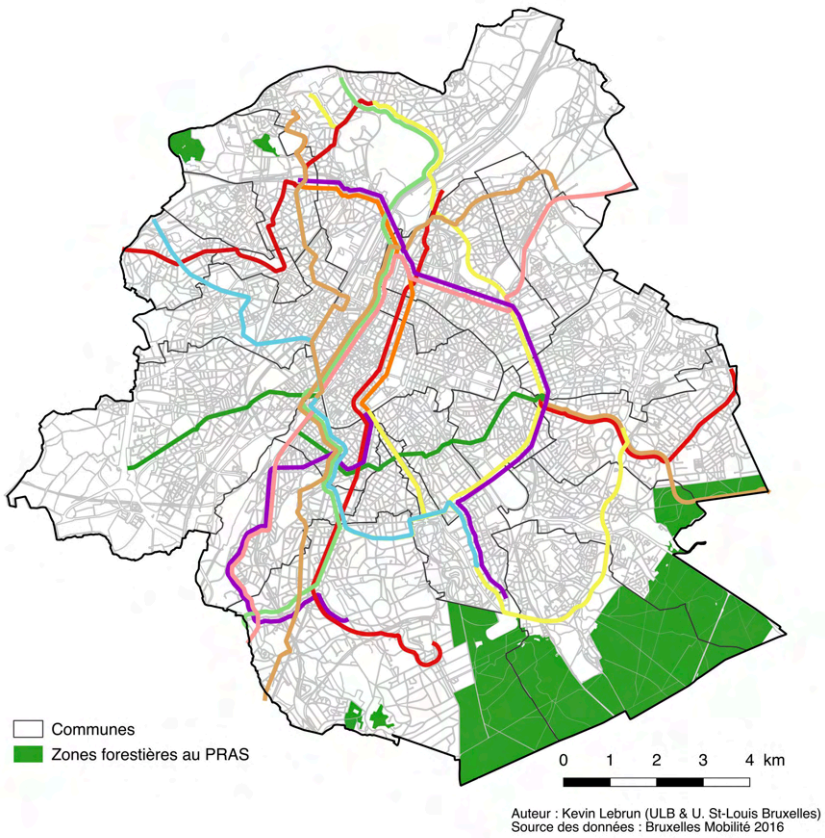


Figure 2. 18. Simulation d'un réseau de tram partiellement remaillé selon Kevin Lebrun. Source : (Lebrun, 2018).

Les arguments des partisans du tram sont convaincants. Il s'agit d'un mode assez flexible, qui a bien évolué, avec des voitures qui ont considérablement gagné en capacité et en confort, avec un bénéfice-coût d'investissement avantageux. Dans le cadre de sa thèse qui traite de l'accessibilité territoriale, Kevin Lebrun fait une proposition de modification du réseau de tramway, qui vise à améliorer la desserte régionale entre les périphéries nord et sud par la réduction du nombre de correspondances et la segmentation du réseau existant, comme le

[313] Anciennement ligne 94.

montre la Figure 2.18. L'usage du tramway est certainement la solution idéale pour les parties de la ville qui bénéficient de la présence de larges avenues. En revanche, ses limitations en capacité ainsi que son manque de régularité - les trams étant confinés dans la circulation générale parfois très dense dans les rues étroites - risquent à terme de ne pouvoir satisfaire la demande, en constante augmentation.

Les arguments des partisans du métro sont convaincants aussi ! Ils mettent en avant les performances de ce mode de transport en matière de fréquence, de régularité, de vitesse et de haute capacité, atouts confirmés par la forte fréquentation[314] en réponse à une demande en constante augmentation, surtout dans une vision à long terme. Les partisans du métro prennent comme exemples d'autres villes à l'étranger équipées de réseaux de métro performants comme alternative importante à la voiture[315] ; le métro y permet un déplacement efficace et confortable d'un nombre important de gens et les transports publics y bénéficient d'une bonne image. Toutefois, le budget qu'il faut investir pour réaliser un réseau de métro performant reste son point faible.

Et, comme l'histoire souvent se répète[316], certains journalistes avancent leurs propositions, selon eux idéales pour une meilleure accessibilité des transports collectifs, notamment du métro. Par exemple, le quotidien « l'Écho » évoque le réseau madrilène qui « s'était donné l'ambition de mettre tous ses habitants à 600 mètres maximum d'une station de métro »[317] et plaide dès lors pour un « métro rationnel »[318] : il propose ni plus ni moins six lignes supplémentaires au réseau actuel, de 80 km de longueur et dotées de 89 nouvelles stations (voir l'Illustration 2.27) afin d'assurer une plus grande adhérence territoriale. La proposition vise l'horizon 2040. Le coût de l'opération est estimé à 12,09 milliards d'euros. Et, bien sûr, c'est là que le bât blesse : cette somme faramineuse correspond presque à l'ensemble du budget consacré aux transports en commun. La Région seule, dont le budget dédié aux transports en commun est limité, ne peut pas se permettre un tel investissement. Et comme cette proposition est orientée principalement vers l'amélioration de la mobilité inter-régionale, elle est moins intéressante du point de vue de la mobilité intra-régionale, ce qui, vu l'importance de l'investissement, reste sans soutien.

[314] Voir http://2019.stib-activityreports.brussels/fr
[315] A Paris, pour beaucoup des personnes, l'usage du métro permet de se passer de la voiture.
[316] Rappelons-nous ici l'idée du tram Unique (voir l'Illustration 2.16 au Chapitre 8).
[317] https://multimedia.lecho.be/metrobruxelles/
[318] Ibidem.

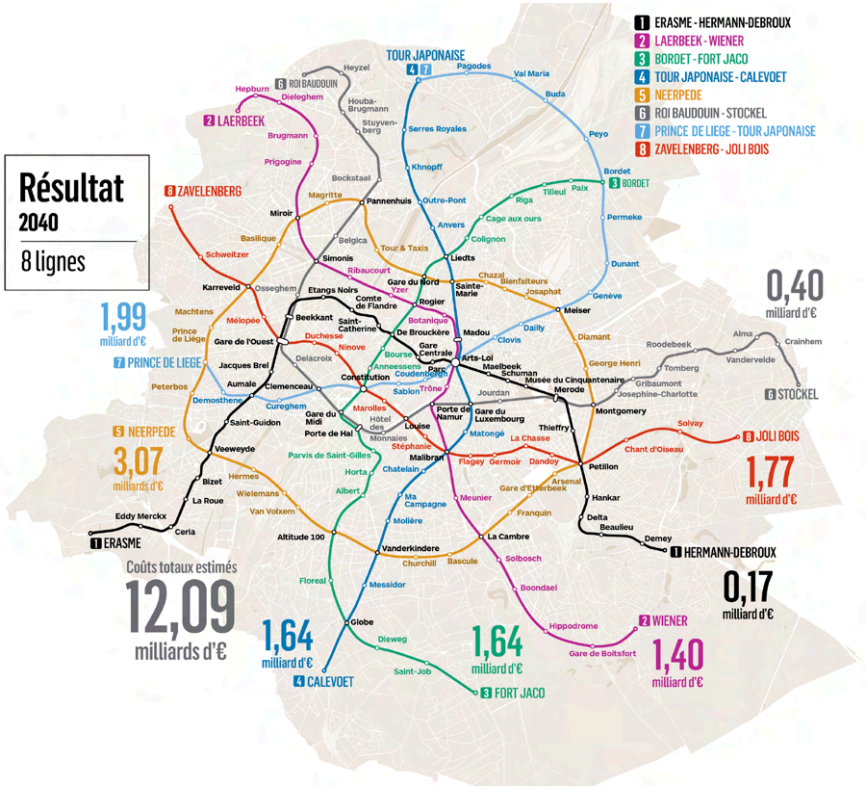


Illustration 2. 27. Proposition d'un plan du réseau de métro à l'horizon 2040 dans « Bruxelles mérite un métro rationnel » par Joan Condijts. Illustrations : Filip Ysenbaert et Maarten Lambrechts – Technique : Raphael Cockx. Source : l'Écho 5/06/2016[319].

Hélas, les débats prennent beaucoup de temps alors que sur le terrain la situation reste bloquée et sans amélioration pour l'usager-citoyen.

Somme toute, tenant compte de l'arrivée à saturation de la ligne 55 du tram ainsi que des lignes 3 et 4 du pré-métro actuelles, en 2013, le Gouvernement bruxellois tranche. Il juge prioritaire l'extension du métro vers le nord et retient le tracé « Schaerbeek dense »[320]. Les objectifs sont multiples : donner un signal fort en faveur des transports publics bruxellois, rendre cet axe plus attractif pour les navetteurs venant du nord, faciliter l'accès aux zones d'emploi du bassin de Zaventem et donc présenter une sérieuse alternative à l'usage de la voiture. L'intérêt dépassant les limites régionales, l'État fédéral est invité à cofinancer l'opération. Enfin, l'étude d'incidences en cours d'élaboration doit confirmer les avantages et les inconvénients des différentes alternatives.

[319] Ibidem.
[320] Ce choix politique et stratégique a été confirmé par le nouveau gouvernement issu des élections de 2019. Déclaration de politique générale commune au Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale et au Collège réuni de la Commission communautaire commune. Législature 2019-2024. be.gov/brussels.

Pour ce qui est du tram, la priorité est donnée à une augmentation significative de l'offre de transport public et se concrétise par la tramification de nouvelles lignes structurantes sur l'ensemble du territoire régional. C'est un compromis entre la complémentarité des deux modes, des besoins actuels et futurs, ainsi que des investissements à court, moyen et long terme. Dans tous les cas de figure, c'est le budget limité alloué aux transports publics qui dicte la marge de manœuvre. L'accent est mis sur le développement multimodal et la réalisation du programme pluriannuel d'installation d'ascenseurs, en faisant en sorte que les stations deviennent des nœuds privilégiés de l'interconnexion entre les différents modes de transport. Pour y parvenir, une synergie entre les quatre opérateurs doit s'opérer et être traduite en un plan commun au niveau métropolitain.

Le projet de la ligne 3 : conversion, adaptation et extension

Quelques anciens se souviennent que la ligne 3 telle que projetée dans les années '60 / '70 aurait dû relier l'aéroport de Bruxelles National à Uccle et Linkebeek, ainsi que nous l'avons vu dans le chapitre 7 (voir les Illustrations 2.20 et 2.21). De cette ambition, seul le tronçon central entre la gare du Nord et la station Albert a été réalisé et est exploité depuis 1976 par les lignes 3 et 4 du pré-métro. Pour rappel, grâce à la présence du pertuis de la Senne, la réalisation de ce tronçon structurant a permis d'enterrer les tramways du centre-ville dans le sous-sol bruxellois. L'infrastructure, à savoir les tunnels et les stations, a été réalisée de manière à recevoir un jour le métro, moyennant des adaptations mineures[321].

Aujourd'hui, le projet de la nouvelle ligne 3 du métro prévoit de relier Bordet à Albert (Figure 2.19). En tenant compte du tronçon central des lignes 3 et 4 du pré-métro, le projet est scindé en deux parties. La première se décline en trois phases interdépendantes. La phase une intègre deux tronçons : entre la gare du Nord et Anneessens-Fontainas et entre la gare du Midi et Horta, ces tronçons représentant la partie existante exploitée actuellement en mode pré-métro et qui peut être convertie en mode métro moyennant quelques adaptations. La phase deux concerne le tronçon qui inclut la réalisation de la nouvelle station de métro baptisée Toots Thielemans[322] et d'un tunnel dont le rayon de courbure devra être adapté à l'exploitation en mode métro car plus large que celui du tram. Enfin, la phase trois concerne la transformation de la station Albert en un pôle multimodal qui implique la conversion d'une station de pré-métro en full métro et en même temps l'intégration du nouveau terminus du tram 51.

La seconde partie concerne l'extension vers le nord, c'est-à-dire le tronçon entre les gares du Nord et Bordet. Dans ce cadre, un nouveau tunnel, et sept nouvelles stations sont prévues : Liedts, Colignon, Verboekhoven, Riga, Tilleul, Paix et Bordet en tant que terminus. Cette extension concerne les territoires de trois communes : après avoir traversé Schaerbeek et Evere, elle aboutit au quartier d'Haren, qui fait partie de la Ville de Bruxelles (voir la Figure 2.19). La distance entre les stations est en moyenne de 700 mètres, donc bien supérieure à la

[321] Principalement les équipements techniques des voies et l'adaptation des quais.
[322] Un tel projet implique une réorganisation structurelle de ce nœud en lien avec la gare du Midi : une nouvelle station de métro, baptisée « Toots Thielemans » sera construite et la station de tram (pré-métro) sera excentrée par rapport à son emplacement actuel et, pour l'occasion, complètement reconstruite.

moyenne bruxelloise[323], mais toujours inférieure à la moyenne internationale qui avoisine un kilomètre. Enfin, ce projet représente l'opportunité de repenser l'intermodalité entre les modes principaux de déplacement collectif bruxellois (train, métro, pré-métro, bus et tram), et ceci en lien avec les modes actifs, afin de répondre à l'objectif d'une ville durable, tel que fixé par le PRDD.

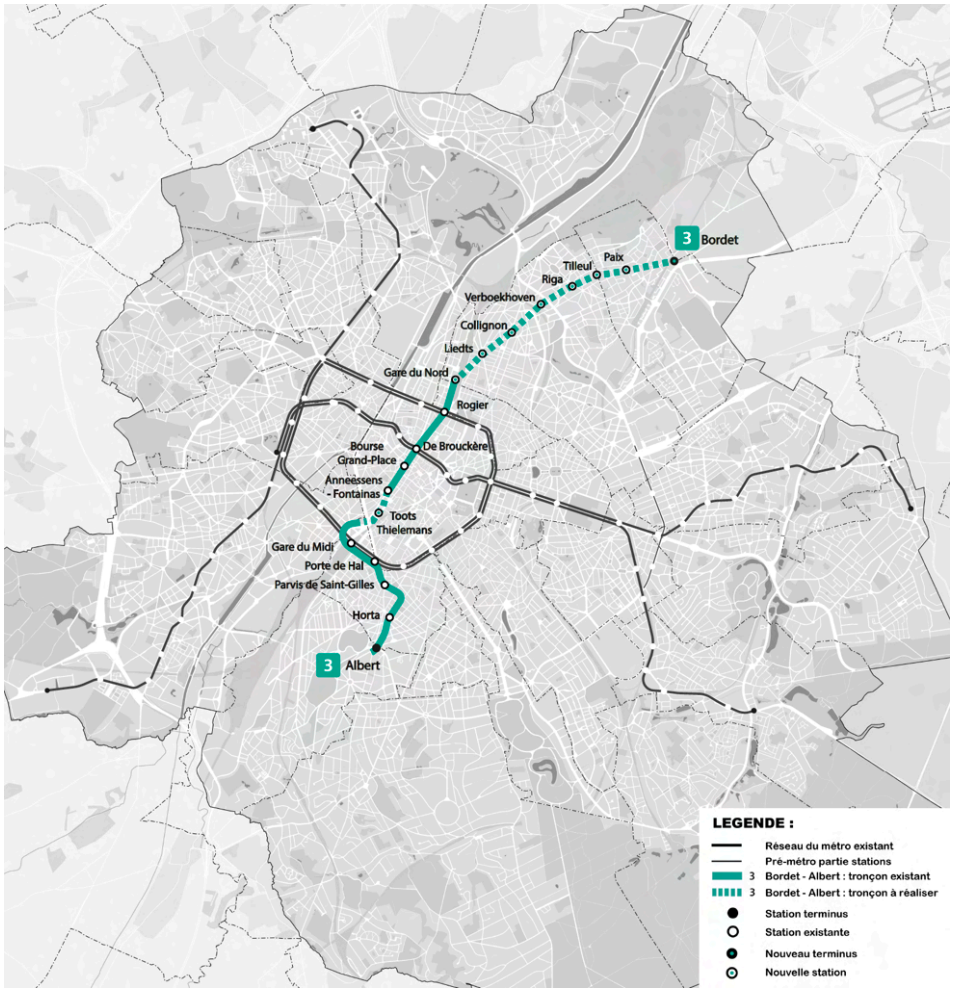


Figure 2. 19. Plan du tracé de la nouvelle ligne 3 du métro bruxellois ; on y distingue les parties existantes et à réaliser. Source : Réalisation personnelle sur base des sources de la RBC et de la STIB.

Pour les communes concernées, le projet représente l'opportunité de recréer de la place autour des stations en lien et répond aux projets stratégiques d'amélioration de l'espace public et du cadre de vie des habitants. Certaines d'entre elles souffrent de surpopulation,

[323] Les stations bruxelloises sont très proches l'une de l'autre puisqu'une distance moyenne variant entre 450 et 475 m les sépare.

mais aussi d'un lourd héritage du passé ; le moment est donc propice pour repenser l'aménagement d'un espace urbain plus en phase avec les besoins de la vie d'aujourd'hui.

Un des reproches formulés à ce projet concerne la profondeur importante des nouvelles stations, jugée moins intéressante pour les courtes distances. L'enjeu de ce projet se situe entre autres dans son intégration dans le contexte urbain, dans la visibilité des stations, ainsi que dans les facilités d'accès à tous. D'autre part, si le tracé du projet de la ligne 3 s'inspire de celui projeté dans les années '60-'70 et présenté dans la Figure 2.20, il ne va pas assez loin pour assurer la liaison avec l'aéroport de Bruxelles-National. Une correspondance métro-tram projetée à la hauteur de la station Bordet devrait permettre d'atteindre celui-ci, ce qui n'est pas idéal. De même, du côté sud, la ligne 3 ne sera pas prolongée pour le moment jusqu'à Uccle et Linkebeek, mais elle offrira des possibilités de correspondances à la station Albert, qui sera pour l'occasion transformée en un important pôle multimodal.

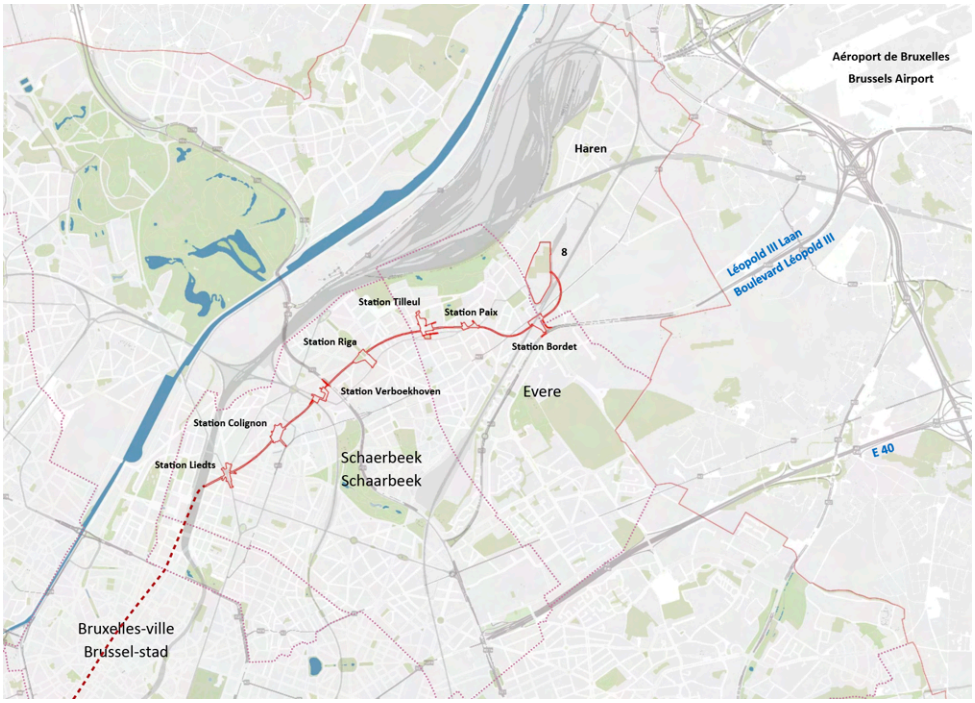


Figure 2. 20. Projet de la ligne 3 : extension vers Bordet avec sept nouvelles stations. Réalisation BNM. Source : STIB et Beliris.

Partie III : Étude de cas spécifiques bruxellois

Jusqu'ici, nous avons pris connaissance de l'histoire de la relation entre la ville et le réseau à Bruxelles. Nous avons pu observer qu'au fil du temps, leurs réalités se complexifient, les dynamiques convergent et les interdépendances évoluent. La production des formes urbaines comme résultat de l'approche de différentes logiques se constitue petit à petit en fonction des intérêts du moment peuvent basculer aussi bien dans un sens que dans l'autre. Dans cette troisième et ultime partie analytique du travail de recherche, notre objectif est d'explorer l'état des connaissances sur le sujet en abordant plus en détail les spécificités de la station de métro en tant que l'interface entre ville et réseau. Toujours à la recherche de réponses aux questionnements de départ, notre attention se focalisera maintenant sur les dimensions qui mettent en récit la nodalité, la centralité et la polarité, telles que présentées à l'issue de la première partie de cette thèse.

La transversalité de la démarche nous renvoie au point du départ, notamment aux différentes logiques exposées au début de ce travail de recherche. Leur traduction en pratique produit des éléments qui fonctionnent de manière autonome l'un par rapport à l'autre et se trouve à l'origine de l'apparition de l'effet de frontière. Nous commencerons donc cette partie par l'application de la typologie réalisée sur l'ensemble des stations de métro et pré-métro bruxelloises, aussi bien existantes que projetées. À partir du tableau détaillé repris dans l'Annexe 1, nous allons présenter un inventaire synthétique, sous forme des cartes. L'intérêt de cette démarche se situe dans la possibilité d'observer[324] la diversité typologique et le potentiel des stations du réseau de métro et pré-métro bruxellois dans son ensemble. Cet inventaire servira de base quand il s'agira de sélectionner des échantillons des cas d'études pour les études analytiques et exploratoires, comme prévu dans le plan de la thèse.

Ensuite, nous entamerons une démonstration analytique de la pertinence de la typologie à partir de quatre tronçons et de quatre cas d'études choisis des lignes 1 et 5 et 2-6, conformément à des grilles d'analyse présentées à l'issue de la première partie de cette thèse. Nous y observerons l'évolution des conditions dans le design des stations. Grâce à la démarche typo-morphologique, nous entendons mettre en évidence les particularités d'adhérence de la station au tissu urbain environnant et plus spécifiquement observer comment l'ordre formel fait fonctionner le réseau de métro et comment l'ordre informel permet à la station de se rapprocher de l'usager en retrouvant une urbanité afin de décloisonner l'espace. En tenant compte des limites de cette thèse fondée sur une évaluation typo-morphologique, nous nous sommes basées, pour questionner l'espace public des cas d'études, sur différentes sources.

[324] Toujours de manière empirique.

D'abord, nous nous sommes appuyé sur l'ouvrage *L'échangeur souterrain de la gare Saint-Lazare* réalisé par Jean-Louis Giovannoni qui, pour le réaliser, s'est rendu de manière régulière pendant six mois à la gare avec une approche scientifique (J.-L. Giovannoni, 2020). Nous avons également considéré plusieurs documentaires, tels que *Changement à Gare du Nord* réalisés par Christian Lallier. Il y combine une approche d'« observation participante » à celle d'une « observation filmante » (Lallier, 2011). Animé par une démarche anthropologique, il montre les situations vécues par les usagers et les agents de la station.

Ensuite, dans le contexte bruxellois, nous nous sommes appuyées sur l'expérience du séminaire de Design Thinking réalisé à la gare du Midi en 2018, par l'École Nationale Supérieure des Arts Visuels, La Cambre, la STIB et Bruxelles Mobilité. Le séminaire implique les étudiants du Bac 3 en Design Industriel à la Cambre, ainsi que des jeunes designers, et est dirigé par les professeurs Jean Paternotte et Yves Voglaire. C'est une démarche qui relie la pensée analytique à la pensée intuitive et qui est basée sur l'expérience aussi bien des usagers que des travailleurs de la station. Tout au long de la journée, pendant une semaine, les participants ont vécu dans la station, ils ont questionné les usagers, les membres de la sécurité, le personnel d'entretien, les techniciens et les employés (Paternotte, 2018).

Enfin, dans cette analyse, nous avons également utilisé certains éléments du Baromètre de Satisfaction 2020 des Clients de la STIB.

Pour mémoire, l'objectif de l'étude analytique est d'aboutir à une caractérisation de chaque cas d'étude envisagé du point de vue de la nodalité, de la centralité et de la polarité.

Finalement, la dernière étape de cette démarche prospective sera consacrée à l'étude exploratoire des cas représentatifs comme modèles des nouvelles tendances. Notre regard portera sur les projets récents ou en cours d'élaboration de la nouvelle ligne 3, laquelle constitue le projet urbain bruxellois dernier en date. L'exposé et la justification des caractérisations élaborées préalablement dans l'étude analytique permettront de compléter la recherche des réponses au questionnement sur les spécificités du rapport qu'entretiennent la ville et le réseau.

Présentation des cas et de la méthode

Selon la logique du point de vue du réseau

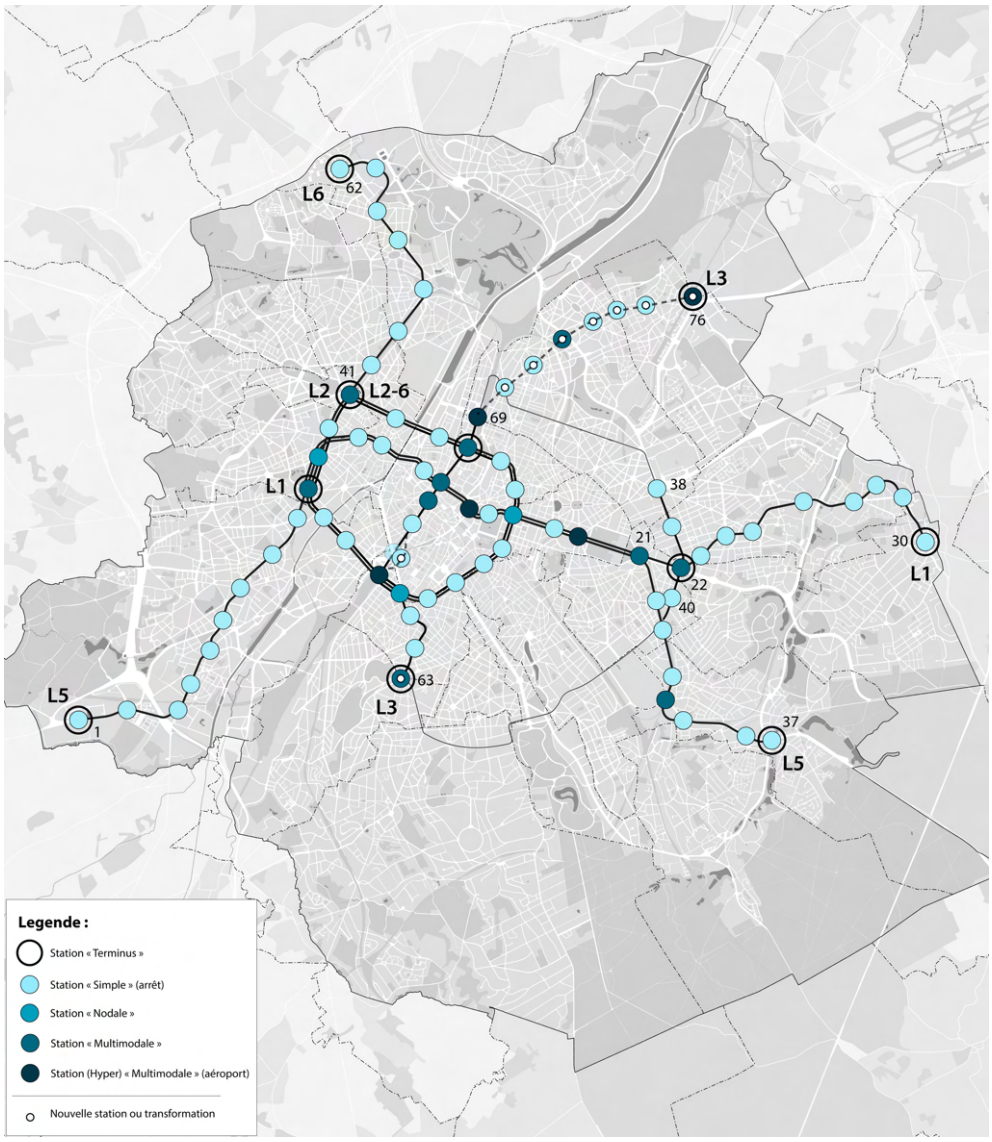


Figure 3. 1. Synthèse de la typologie du point de vue du réseau, appliquée aux 69 stations (dont une nouvelle), ainsi qu'aux 7 stations nouvelles (en projet) du réseau de métro et pré-métro bruxellois. Réalisé à partir du Tableau de synthèse de l'Annexe 1. Réalisation de l'auteur sur base des archives de Bruxelles Mobilité, de la STIB, ainsi que des informations publiées sur le site https://metro3.be/fr.

Selon la logique du point de vue de la ville

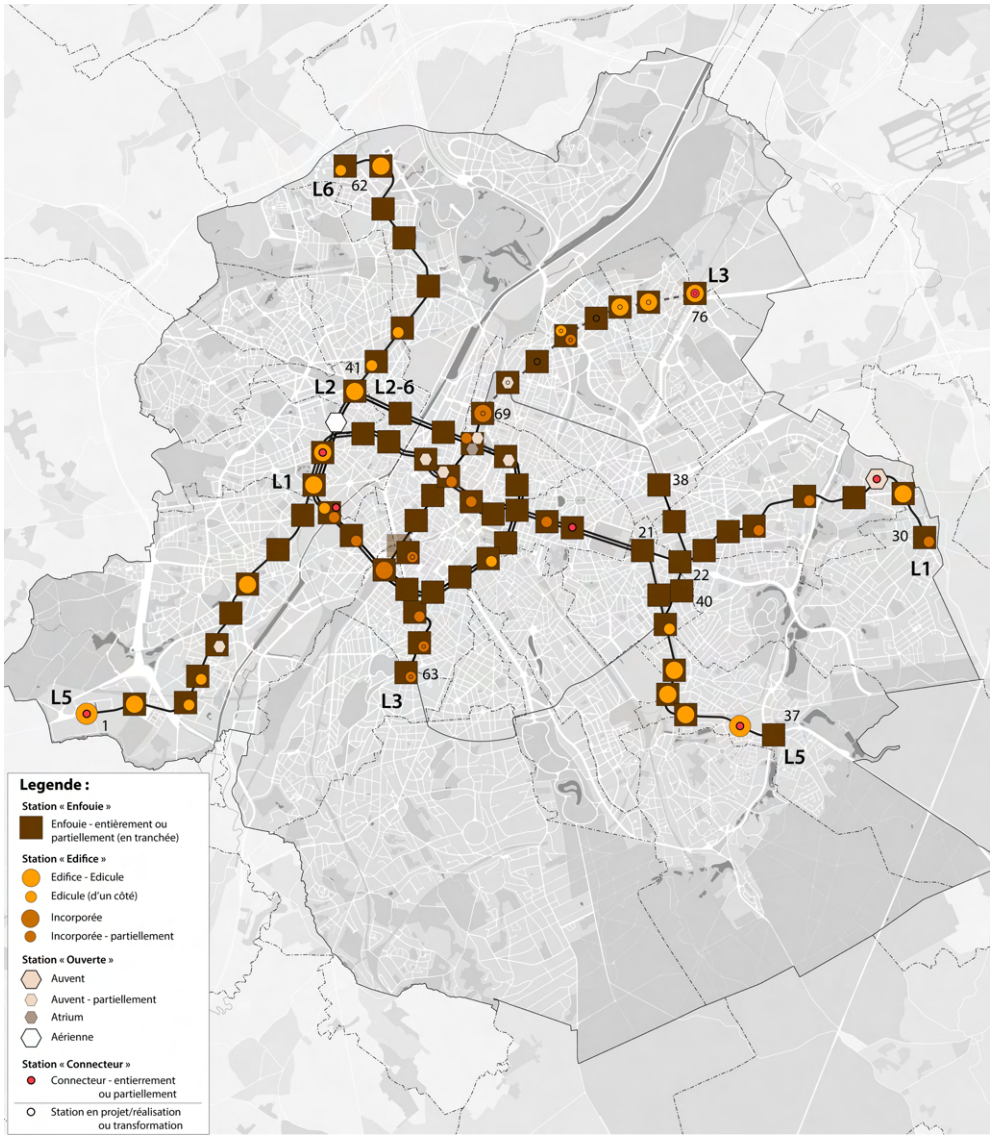


Figure 3. 2. Synthèse de la typologie du point de vue de la ville, appliquée aux 69 stations (dont une nouvelle), ainsi qu'aux 7 stations nouvelles (en projet) du réseau de métro et pré-métro bruxellois. Réalisé à partir du Tableau de synthèse de l'Annexe 1. Réalisation de l'auteur sur base des archives de Bruxelles Mobilité, de la STIB, ainsi que des informations publiées sur le site https://metro3.be/fr.

Selon la logique du point de vue de la station

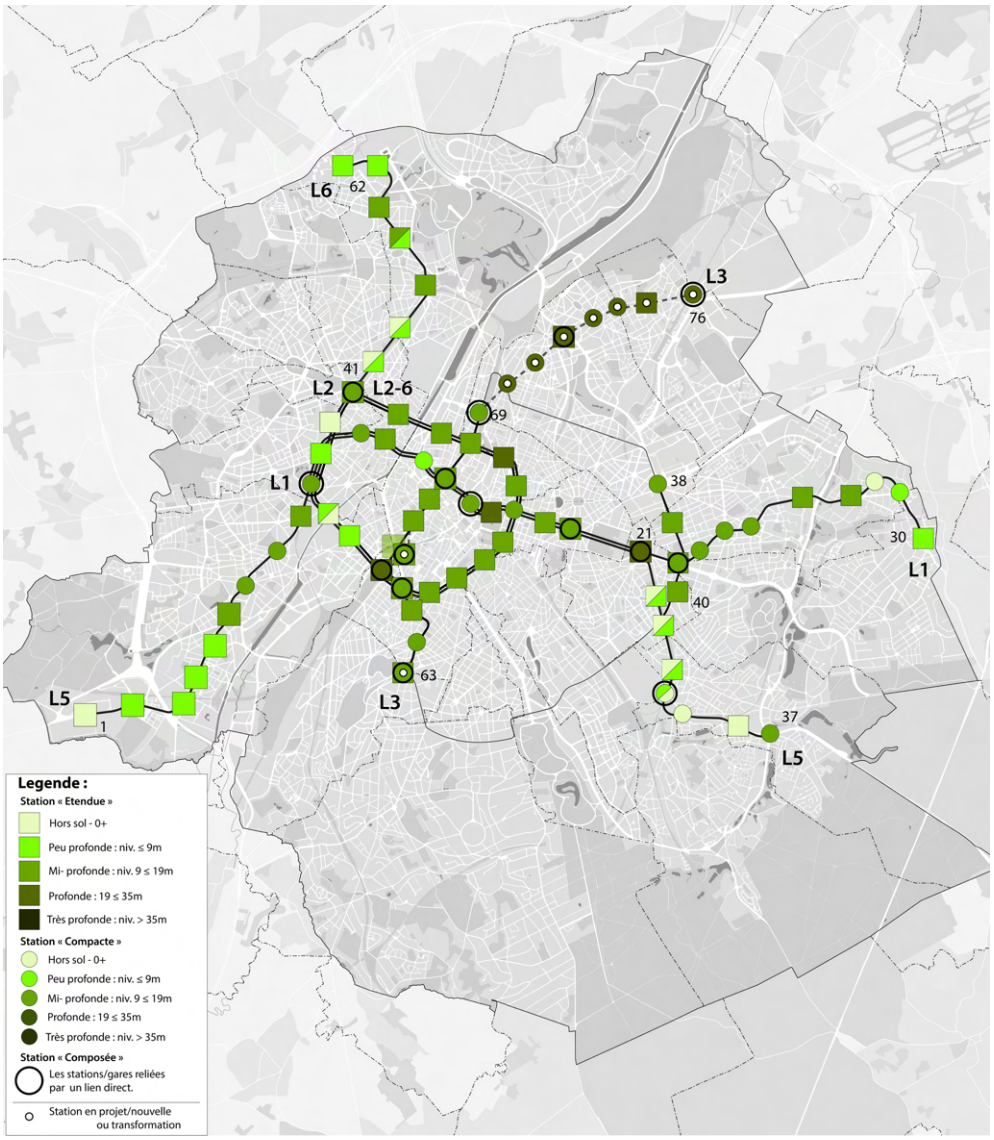


Figure 3. 3. Synthèse de la typologie du point de vue de la station, appliquée aux 69 stations (dont une nouvelle), ainsi qu'aux 7 stations nouvelles (en projet) du réseau de métro et pré-métro bruxellois. Réalisé à partir du Tableau de synthèse de l'Annexe 1. Réalisation de l'auteur sur base des archives de Bruxelles Mobilité, de la STIB, ainsi que des informations publiées sur le site https://metro3.be/fr.

Méthode de la sélection d'échantillons des cas d'études

Pour entamer les études analytiques et exploratoires, il est nécessaire d'identifier les tronçons et les cas d'études qui permettront de connaitre la variété des situations qui caractérisent une station entre ville et réseau. En considérant l'enseignement théorique et l'observation historique de Bruxelles, nous procèderons à la sélection d'échantillons en fonction des logiques du réseau, de la ville et de la station et à l'aide de la synthèse de l'application de la typologie à l'ensemble des stations bruxelloises, comme le montre le Tableau 3.1.

Dans le cadre de l'étude analytique, notre investigation dans la sélection des cas d'études concerne les 57 stations des lignes 1/5 et 2/6 et repose sur les critères suivants :

- nœud métropolitain international ;
- nœud métropolitain périurbain ;
- nœud local intra-urbain ;
- nœud local interurbain.

Dans chaque groupe ainsi formé, d'autres critères permettent d'affiner la sélection en considérant :

- le contexte urbain et d'expression spécifique de la station par rapport au tissu urbain ;
- la complexité morphologique de la station même ;
- les temporalités.

Il est important de souligner que notre volonté n'est pas de sélectionner des cas d'études similaires et comparables, mais plutôt de chercher la complémentarité multiscalaire des échantillons choisis. Cette approche nous semble intéressante étant donné la taille relativement petite de Bruxelles, ville qui est assez représentative des métropoles à l'échelle mondiale.

Pour mémoire, par rapport à la sélection des cas de l'étude exploratoire, la sélection porte sur les nouvelles tendances des projets récents ou à venir de la nouvelle ligne 3.

Présentation des échantillons

Pour l'étude analytique

Tronçon Schuman - De Brouckère

N°	Tronçon	Ligne	Nom de la station	Mise en service	Modèle Réseau	Modèle Ville	Modèle Station
15	& 33	1-5 / 3-(4)	De Brouckere	1969 (L1) 1976 (L3-	Multimodale métro - métro - vélos (bus)	Enfouie + Incorporée	Composée + Étendue mi- profonde
16	6	1-5 /	Gare Centrale	1969	(Hyper) Multimodale métro-train (aéroport)-vélos (tram-	Enfouie + Incorporée	Composée + Compacte mi- profonde
17		1-5 /	Parc	1969	Simple (arrêt) métro (tram-bus)	Enfouie	Étendue (tendance compacte) profonde
18	& 23	1-5 / 2-6	Arts-Loi	1969 (L1)	Nodale métro - métro (vélos)	Enfouie	Compacte mi- profonde
19		1-5 /	Maelbeek	1969	Simple (arrêt) métro (bus-vélos)	Enfouie + Incorporée	Étendue mi- profonde
20		1-5 /	Schuman	1969 2016	(Hyper) Multimodale métro-train (aéroport) (tram-bus-	Enfouie + Connecteur	Composée + Étendue mi- profonde

Tronçon Delacroix - Osseghem

54	25 & 4	2-6 /	Delacroix	2006	Simple (arrêt) métro (bus-vélos)	Enfouie + Édicule + Connecteur + Incorporée	Étendue hors-sol/peu profonde
10		2-6 / 1-5	Gare de l'Ouest	1982 2009	Multimodale + Terminus métro-train (tram-bus-vélos)	Édifice - Édicule + Enfouie	Composée + Compacte mi- profonde
11		2-6 / 1-5	Beekkant	1981	Nodale métro-métro (bus-vélos)	Édifice - Édicule + Enfouie + Connecteur	Étendue peu profonde
55		2-6 /	Osseghem	1982	Simple (arrêt) métro (bus-vélos)	Édifice - Aérienne	Compacte hors sol

Tronçon CERIA - Erasme

1	1	5	Erasme	2003	Terminus + Simple (arrêt) métro (bus-vélos)	Édifice / Édicule + Connecteur	Étendue hors sol
2		5	Eddy Merckx	2003	Simple (arrêt) métro (bus-vélos)	Enfouie + Édicule	Étendue peu profonde
3		5	C.E.R.I.A.	2003	Simple (arrêt) métro (bus)	Enfouie + Édicule	Étendue peu profonde

Tronçon Vandervelde - Cranihem

27	9	1	Vandervelde	1982	Simple (arrêt) métro (bus-vélos)	Enfouie	Étendue peu profonde
28		1	Alma	1982	Simple (arrêt) métro (bus-vélos)	Auvent	Compacte hors sol
29		1	Crainhem	1988	Simple (arrêt) métro (bus-vélos)	Enfouie + Édicule	Compacte peu- profonde

Tableau 3. 1. Présentation des quatre cas d'études pour l'étude analytique : tronçons et stations. Voir le tableau de synthèse de l'Annexe 1. Réalisation de l'auteur sur base des archives de Bruxelles Mobilité et de la STIB.

Pour l'étude exploratoire

N°	Tronçon	Ligne	Nom de la station	Mise en service	Modèle Réseau	Modèle Ville	Modèle Station
15		3-(4) 1-5	De Brouckere	1969 (L1) 1976 (L3-	Nodale métro - métro (bus)	Enfouie + Incorporée	Composée + Étendue mi- profonde
44	34 & 22	3-(4) 2-6	Rogier	1974 (L2) 1976 (L3-	Nodale métro - métro (bus)	Enfouie + Incorporée + Atrium	Étendue mi- profonde
76	35	3	Bordet	2030	Multimodale + Terminus métro - train (aéroport) (tram - bus)	Enfouie + Édicule	Composée + Compacte profonde

Tableau 3. 2. Présentation des trois échantillons pour l'étude exploratoire. Voir le tableau de synthèse de l'Annexe 1. Réalisation de l'auteur sur base des archives de Bruxelles Mobilité et de la STIB.

Présentation cartographique des échantillons de l'étude analytique

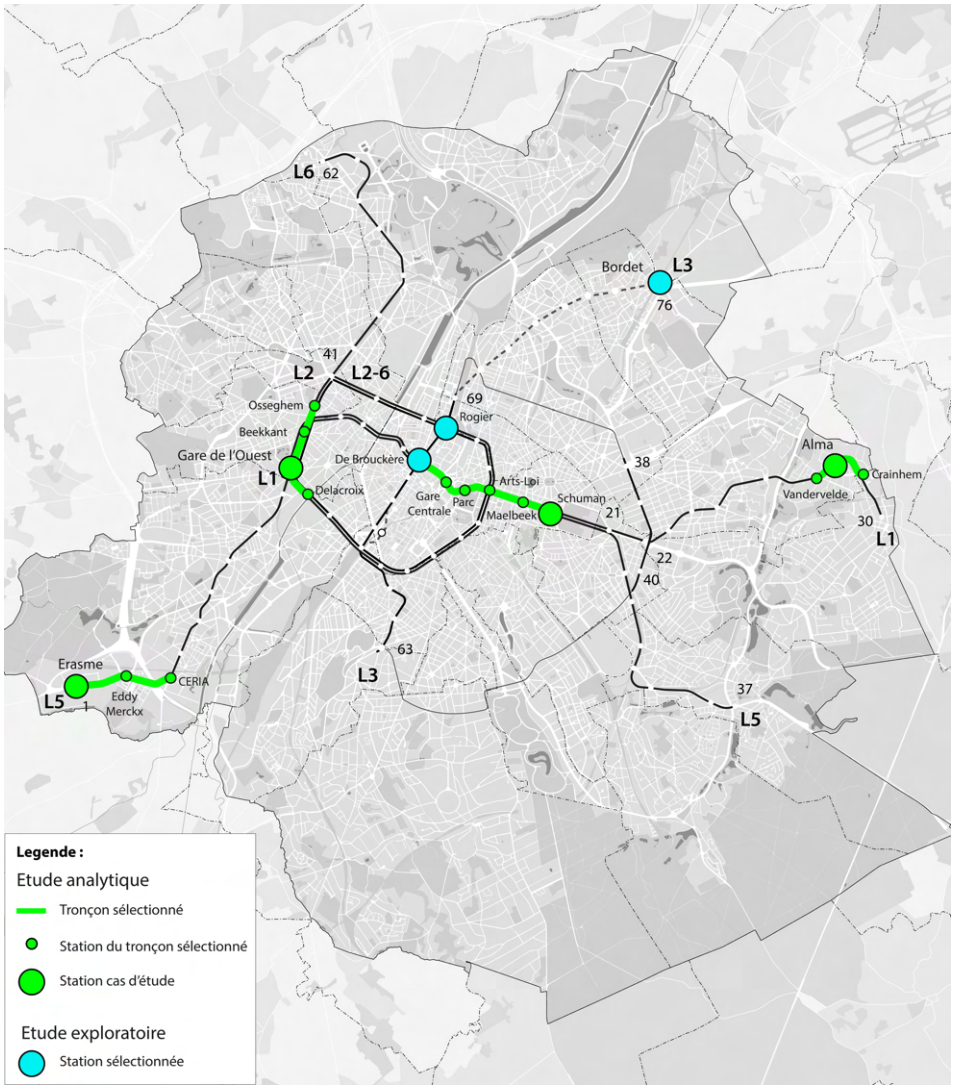


Figure 3. 4. Synthèse cartographique de l'ensemble des échantillons pour l'étude analytique et pour l'étude exploratoire. Source : Réalisation de l'auteur sur base des archives de Bruxelles Mobilité et de la STIB.

Chapitre 12. Premier tronçon : Schuman – De Brouckère

12.1 Du quartier Léopold au Quartier européen

Le quartier Léopold, la rue de la Loi et la ligne de chemin de fer (1830 – 1935)

Le premier moment clé concerne l'un des premiers projets d'urbanisation et d'agrandissement de l'agglomération de la ville en dehors de l'enceinte bruxelloise. Il s'agit d'une promotion immobilière privée, émanant de la Société civile en vue de l'agrandissement et de l'embellissement de la capitale[325]. Le plan du nouveau quartier Léopold réalisé par l'architecte Tilman-François Suys est approuvé en 1838 et prend comme modèle l'îlot sur plan en damier de différentes dimensions avec standing d'habitat bourgeois (Demey, 2007; Thys, 1987). Tel que présenté, ce plan précurseur n'a pas été complètement suivi, mais ses lignes directrices ont bien été reprises dans les plans d'aménagement du nouveau quartier Léopold étalé dans le temps.

En 1853, l'acceptation du projet de l'aménagement de la rue de la Loi rend possible l'annexion du quartier nord-est par la ville de Bruxelles[326] (Collectif, 1979). La rue de la Loi remplace la rue Guimard comme axe principal du futur quartier Léopold (Vandevoorde, 1987), tout en offrant à la ville une liaison pour rejoindre le nouveau champ de manœuvres installé sur le plateau de Linthout[327]. L'intérêt de cette annexion est aussi stratégique : elle facilite l'aménagement de la ligne de chemin de fer entre Bruxelles et Luxembourg[328]. Achevée en 1859, cette ligne ferroviaire profite de la configuration favorable de la vallée du Maelbeek, et scinde durablement le territoire du quartier Léopold en deux parties (Dir. Demey et al., 1994). Un arrêt aménagé au niveau de la rue de la Loi dessert le nouveau champ de manœuvres. En 1879, celui-ci a droit à une gare provisoire, construite en bois (voir la Figure 3.5), qui sera démolie en 1920 (Demey, 1994).

Le concept du nouveau Quartier Léopold s'inspire du style néoclassique dans les projets des résidences et des hôtels de maître bourgeois. Il se caractérise par une remarquable unité architecturale dont « la régularité, l'ordre, l'harmonie des lignes et la symétrie contribuent à donner à un édifice un aspect imposant, parce qu'ils relèvent l'unité... » (Thys, 1987). La trame urbaine s'inscrit dans la continuité des axes du Parc de Bruxelles tracés à la fin du 18e siècle. La rue de la Loi se prolonge jusqu'au Palais de la Nation et aboutit près de la cathédrale Saints-Michel-et-Gudule tandis que la Rue du Luxembourg mène au palais Royal.

---

[325] En 1837, la « Société Civile pour l'agrandissement et l'embellissement de la capitale de la Belgique » fut chargée de l'extension de Bruxelles. Membres du conseil d'administration, le comte de Meeûs, le comte van der Noot, le marquis d'Assche, le baron Coghen, F.-X. Bernard et le Roi Léopold 1er prirent l'initiative d'étudier des opérations immobilières d'extension de la capitale vers le nord-est de la ville, notamment le quartier Léopold (Demey, 2007; Thys, 1987).

[326] La réalisation de la rue de la Loi est rendue possible suite à la proposition simplifiée du viaduc de la vallée du Maelbeek de Félix Dubois et Le Hardy de Beaulieu (Collectif, 1979).

[327] Aujourd'hui le Cinquantenaire.

[328] Peu après l'annexion, en 1854, la gare du Luxembourg, réalisée selon les plans de l'architecte Gustave Saintenoy, et le premier tronçon entre Bruxelles et La Hulpe sont mis en service.

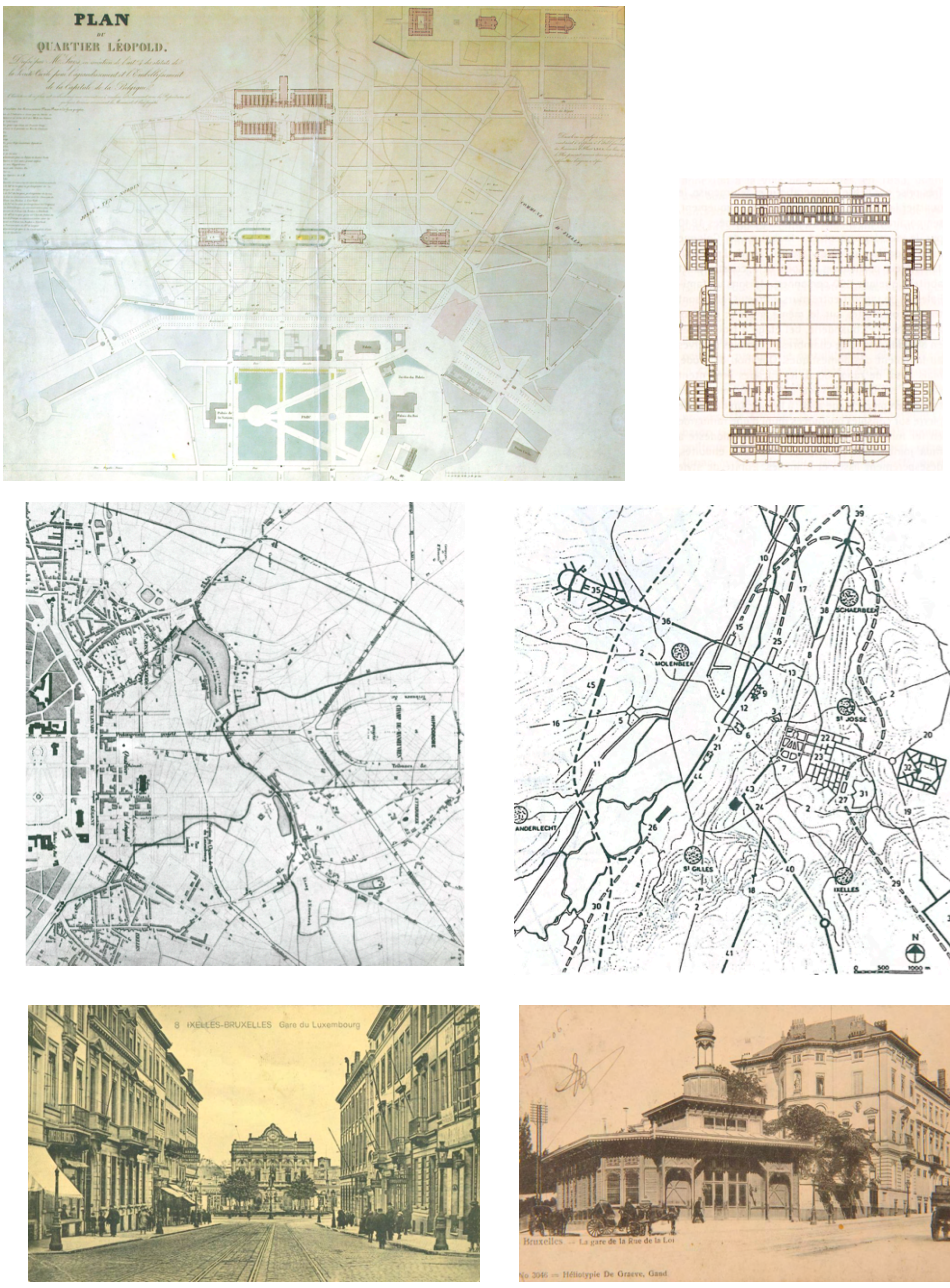


Figure 3. 5. En haut : plan du quartier Léopold et l'îlot modèle réalisé en 1838 par l'architecte Tilman-François Suys. Au centre, à gauche : plan du prolongement de la rue de la Loi adopté par le Conseil communal en 1852. Source : AVB. Au centre, à droite : les grandes opérations urbanistiques dans le milieu du XIXe siècle, notamment les chemins de fer. Source : (Lacour et al., 1987). En bas, à gauche : la gare du Luxembourg. Source : carte postale Belfius. En bas, à droite : la gare provisoire de la rue de la Loi, 1879-1920. Source : AVB.

La Jonction Nord-Midi (1935 – 1955)

Le deuxième moment significatif s'opère avec la réurbanisation de la ville à la suite de l'avènement de la voiture dans les années '50 et '60 du siècle passé. Les travaux de la Jonction, commencés tout au début du XXe siècle suivant le tracé mis au point par l'ingénieur Frédéric Bruneel[329], font l'objet de nombreuses protestations. Les difficultés d'aboutir à un consensus politique, l'absence d'une vision globale et les problèmes budgétaires, sont à l'origine de l'arrêt des travaux pendant une longue période (Van Meerten, 2004). Une des complexités se situe également dans la nécessité de déplacer la gare du Nord de la place Rogier à son emplacement actuel, ainsi que la gare du Midi, telle que construite en 1869, vers son emplacement actuel. L'édification de la gare Centrale n'a pas fait l'unanimité non plus (Silvestre, 2004). Pour la ville de Bruxelles, très soucieuse de son image (Jaumain, 2004), il s'agit également d'une opportunité pour assainir les quartiers de la Putterie et de la caserne Sainte-Élisabeth (Dir. Demey et al., 1994). L'interruption causée par la Deuxième Guerre mondiale prolonge encore la durée des travaux (Jacops, 1998). Enfin, le projet est jugé par de nombreux urbanistes comme « désastreux et démesuré » (Cloé Deligne, 1998; Dir. Jaumain). L'historique du déplacement des gares bruxelloises en lien avec la Jonction a été présenté dans le cadre de l'exposition « Le temps des gares » organisée par le Centre de création industrielle[330] entre décembre 1978 et avril 1979 (voir l'Illustration 3.1). D'abord à ciel ouvert, le tracé de la Jonction est ensuite recouvert par un grand boulevard, mais ses abords restent longtemps sans aménagement adéquat.

Comme vu dans le chapitre précédent, c'est en 1952 que la Jonction ferroviaire Nord-Midi est enfin mise en service, ainsi que la gare Centrale. Conçu initialement par Victor Horta, le projet de cette dernière est ensuite repris par Maxime Brunfaut (Brunfaut, 1959; Jacops, 1998). Dans ce concept aux allures monumentales et à la forme triangulaire, l'accent est mis sur un vaste hall central situé au niveau intermédiaire et destiné à accueillir un grand nombre de voyageurs, ainsi que différentes activités, principalement commerciales et du secteur Horeca. Les tubes de transport se trouvent au niveau inférieur et se caractérisent par des quais en courbe. La salle des guichets se situe au niveau supérieur. En ce qui concerne les accès, la dénivellation naturelle du terrain permet de les organiser à deux niveaux et de plusieurs côtés. L'accès principal débouche sur un grand parvis aménagé à l'occasion et baptisé « Carrefour de l'Europe ».

[329] Cf. Ingénieur en chef de l'Administration des chemins de fer. (Dir. Demey et al., 1994), p.48.
[330] Département du Centre national d'art et de culture Georges Pompidou, à Paris.



Légende :

1. Gare à l'Allée Verte : 1835
2. Première Gare du Midi – Station des Bogards : 1840
3. Première Gare du Nord : 1846
4. Deuxième Gare du Midi : 1869
5. Gare centrale jamais construite
6. Actuelle Gare du Nord : 1952
7. Actuelle Gare du Midi : 1952
8. Actuelle Gare Centrale : 1952
9. Gare secondaire
10. Gare du Congrès
11. Les abords de la gare centrale
12. Gare des marchandises de Tour et Taxi- 1871
13. Quartier Nord

Illustration 3. 1. La gare Centrale, le quartier Léopold, la rue de la Loi et la gare du Luxembourg vus du ciel en 1979. Source : (Dethier & Collectif, 1979).

Le premier tronçon du réseau de métro et la transformation du quartier Léopold (1955-2000)

Comme vu précédemment, la construction du premier tronçon du réseau de métro bruxellois a bénéficié de la conjonction de deux éléments majeurs : l'édification des immeubles Berlaymont et Charlemagne de la Commission européenne et la décision politique de construction des grands accès routiers. Le Résidence Palace[331] est à l'occasion transformé en immeuble à bureaux pour les ministères de l'État. L'ensemble de ces bâtiments est situé dans la partie haute de la ville et doit être relié par le métro à la partie basse du centre-ville. À cette fin, le tronçon Schuman[332]- De Brouckère[333] (voir la Figure 3.6) absorbe une dénivellation de 72 mètres entre l'avenue de la Renaissance et le boulevard Anspach.

[331] Le Résidence Palace fut l'un des plus prestigieux immeubles à appartements bruxellois ; il a été conçu par l'architecte suisse Michel Polak dans les années 1920.
[332] En l'honneur de Robert Schuman, l'un des fondateurs de la construction européenne, le rond-point de la rue de la Loi ainsi que la gare et la station associées portent son nom.
[333] Le nom de la station est lié à la place De Brouckère, baptisé en honneur de Charles De Brouckère, politicien impliqué dans l'indépendance de la Belgique, bourgmestre de la ville de Bruxelles et professeur à l'ULB.

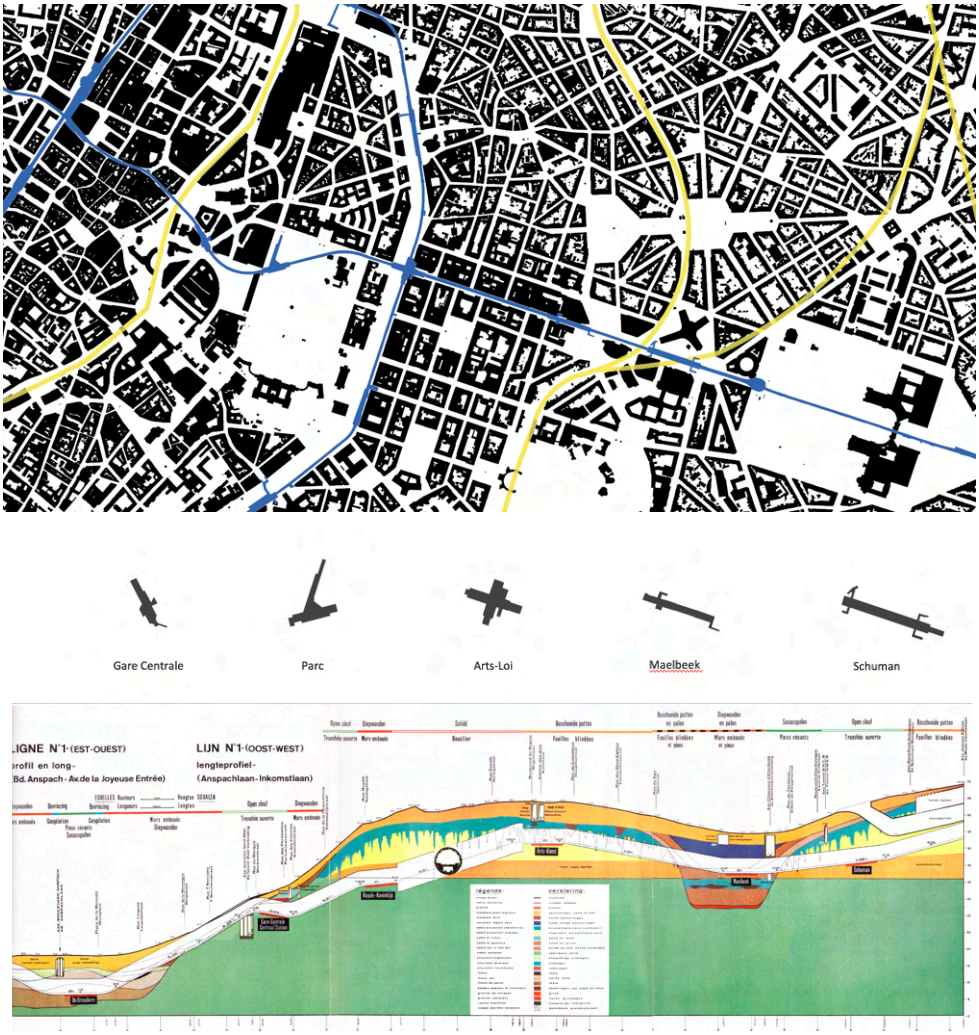


Figure 3. 6. Tronçon Schuman – De Brouckère : plan de masse. Réalisation (Hidalgo, 2018)*; En bas : le profil en long*. Source : (Lombard, 1969).

Sous la rue de la Loi se trouvent les stations Schuman et Maelbeek. Elles font partie d'une structure souterraine composée de parkings aux niveaux intermédiaires et du tunnel du métro au niveau inférieur. Au niveau de la station Arts-Loi, le croisement de la rue de la Loi et de l'axe de la Petite Ceinture, deux axes majeurs du transit routier se trouvent transformés en un nœud d'interconnexion souterraine entre les lignes 1/5 et 2/6. Pour sa part, la station Parc est située sous le parc de Bruxelles, un monument important du patrimoine bruxellois. Très profonde, la station a accueilli pendant longtemps le dispatching du réseau de métro, déplacé dernièrement. Comme son nom l'indique, la station gare Centrale est connectée par un couloir singulier de correspondance à la gare Centrale de la Jonction ferroviaire que nous avons analysée précédemment. Enfin, ce premier tronçon de métro aboutit à la station De Brouckère qui dessert le centre ancien de Bruxelles et assure la correspondance entre les

lignes 1/5 du métro et 3/4 du pré-métro de l'axe Nord-Sud. Le cas de la station De Brouckère sera abordé plus spécifiquement plus loin.

La période d'aménagement des immeubles pour les instances européennes et de nouvelles infrastructures de transport expose le quartier Léopold, résidentiel à la base, à une « tertiarisation illimitée »[334]. La politique favorisant l'utilisation de la voiture soutient cette tendance, entrainant l'exode des habitants de Bruxelles et notamment du quartier Léopold en dehors de la ville. En l'espace de moins de deux décennies, celui-ci est transformé en un quartier de bureaux. Les habitants étant rares, la vie en journée est animée par les navetteurs, tandis qu'en soirée et pendant les week-ends, le quartier se vide complètement. Un plan de secteur approuvé en 1979 (voir la Figure 3.7) entérine la situation.

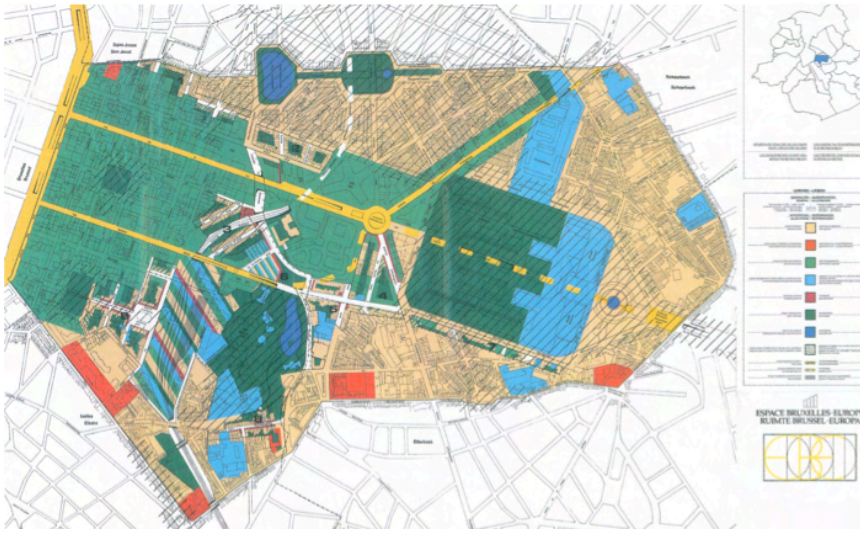


Figure 3. 7. Plan de secteur du quartier Espace Bruxelles-Europe (1979). En vert clair, les affectations pour les bureaux. Source : 1987, Espace-Bruxelles Europe, phase F rapport final, ministère de la RBC ; secrétaire d'État Jean-Louis Thys, CERAU.

Incontestablement, l'expansion démesurée des bureaux d'une part et l'émergence de l'utilisation de la voiture d'autre part a un effet destructeur pour l'habitat dans le quartier. Cette aberration urbanistique qui désagrège le quartier Léopold est baptisée par les Bruxellois « Caprice des Dieux »[335].

Le Quartier européen : un quartier « mixte » ? (2000-2016)

Après la régionalisation, une nouvelle approche urbanistique tente de trouver des réponses aux problèmes produits par une urbanisation impulsive et motivée par les intérêts politiques et économiques du moment. À ce titre, avec la multiplication des institutions européennes, le Quartier européen est un élément moteur pour le développement économique de Bruxelles (Corijn, 2011). Dès lors, l'approche urbanistique de l'après An 2000 voit les

[334] 1987, Espace Bruxelles-Europe, Phase F rapport final, ministère de la RBC, CERAU.
[335] Selon différentes sources.

schémas d'aménagements territoriaux se multiplier. L'objectif est de s'orienter vers un quartier mixte, organisé au niveau local, mais en lien avec les exigences spécifiques des institutions européennes orientées vers les performances de mobilité à grande échelle. Les besoins européens sécuritaires ne sont pas à sous-estimer non plus. Néanmoins, le souhait de valorisation de l'espace public du quartier est partagé par tous les acteurs. Parallèlement, la composition démographique[336] de celui-ci évolue vers une large multiculturalité. La volonté de l'Europe d'être une institution de rassemblement multiculturel invite les Bruxellois à élargir la vision de leur ville de la capitale de la Belgique vers la capitale de l'Europe.

La rue de la Loi occupe une position cruciale dans la structuration territoriale : c'est l'axe majeur de l'accès à Bruxelles en voiture d'autant plus qu'elle est en lien direct avec l'autoroute E40 (Bruxelles-Liège-Allemagne). Son trafic intense représente une rupture morphologique dans le paysage du quartier. D'ailleurs, ce flux en sens unique, qui tourne le dos au rond-point Schuman et au Cinquantenaire, empêche les conducteurs de bénéficier d'une des plus belles perspectives de la ville. Enfin, le nombre important de navetteurs qui se déplacent quotidiennement en voiture représente une charge lourde à assumer pour les réseaux existants. Le trafic automobile, surtout aux heures de pointe, encombre complètement le rond-point Schuman. Il en est de même pour le centre-ville où le passage de la jonction Nord-Midi (six voies) du réseau de la SNCB arrive à saturation.

En 2008, à la suite d'un *Accord tripartite* entre l'État fédéral, la Région de Bruxelles-Capitale, la Ville de Bruxelles et les communes d'Ixelles et d'Etterbeek[337], le Schéma directeur du Quartier européen, voit le jour. Basé sur une étude typo-morphologique[338], ce schéma stratégique confirme l'ambition du pouvoir politique de définir une vision de la « ville-monde », qui sous-entend à la fois la ville « internationale », la ville « transnationale » et la ville « flexible »[339]. Reconnaissant la prédominance de la fonction du bureau, ce plan prévoit différentes options de développement de la zone levier du Quartier européen à partir d'une hiérarchisation spatiale du tissu urbain.

Le Schéma directeur s'organise autour des trois accès structurants de développement : le premier concerne l'axe Nord-Sud qui intègre la chaussée d'Etterbeek[340]et le renforcement des connexions avec les quartiers d'Ixelles et de Saint-Josse. Le deuxième axe concerne les connexions entre les parcs centraux : parc du Cinquantenaire, parc Léopold et parc de Bruxelles. Le troisième axe consiste en un renforcement de la liaison entre les institutions européennes, c'est-à-dire entre la place du Luxembourg (parlement européen) et le rond-point Schuman (Commission et Conseil de l'UE) via un axe fort et symbolique (Roggemans, Clerbaux, Frisque, Stegen, & Stratec, 2008).

---

[336] Suite à l'afflux de travailleurs étrangers dans les années '60 et '70, mais aussi à l'attractivité et au développement de la présence européenne à Bruxelles.
[337] L'accord signé en date du 27 mars 2006.
[338] La méthode utilisée est Space Suntax » de l'Université de Londres. Source : Perspective Brussels.
[339] 2004, La planification de Bruxelles dans le cadre du développement des « villes-monde », ULB, programme « Villes Viables », SSTC
[340] La chaussée d'Etterbeek, épine dorsale d'une liaison animée, relie les squares résidentiels Marie-Louise, Ambiorix et Marguerite, situés au nord à la place Jourdan et à la place Flagey, avec la vallée du Maelbeek.

Les options consistent principalement en une approche transversale d'un éco-quartier qui intègre les propositions en matière de mobilité, de mixité fonctionnelle et d'urbanité, tout en soulignant le rayonnement culturel et touristique du quartier, et ainsi, de Bruxelles. Le Schéma directeur ambitionne d'améliorer les réseaux destinés aux piétons et aux cyclistes, les espaces publics, ainsi que de moderniser les lignes de métro 1 et 5. Les projets et les initiatives pour la capitale de l'Europe sont également considérés : un programme urbanistique et architectural qui consiste en 12 projets distincts (voir la Figure 3.8), accompagné de recommandations de mise en œuvre opérationnelle[341], est présenté. Des concours organisés sur mesure doivent permettre d'assurer la qualité conceptuelle et urbaine de chaque projet.



Figure 3. 8. Présentation des 12 programmes urbanistiques du Schéma directeur du Quartier européen. Réalisation sous la direction de Roggemans, M-L., Clerbaux, B. Frisque, Ch. Stegen, G. Stratec. 2008. Source : Bruxelles Mobilité & Beliris.

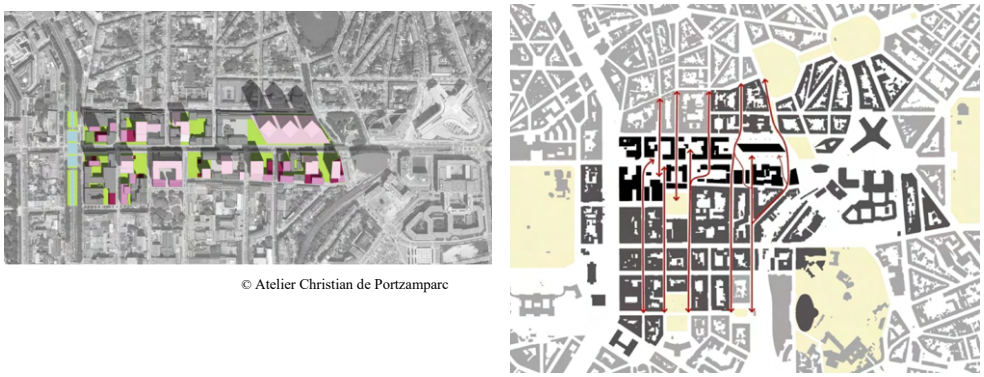
Vers un temps 5 de la régénération urbaine

Plusieurs projets prévus par le Schéma directeur du Quartier européen ne sont pas encore réalisés. Les deux projets importants en lien avec le tronçon Schuman-De Brouckère sont le projet de réaménagement du rond-point Schuman et le projet urbain Loi.

[341] Ibidem

Projet urbain Loi (PuL)

C'est l'Atelier Christian de Portzamparc qui est le lauréat du concours « Projet urbain Loi » lancé en 2008 (Dir. Roggemans, 2008). Il prévoit la restructuration complète du quartier Loi en proposant un programme qui tente une certaine mixité : 110.000 m^2 de logements et de commerces, et une augmentation de la surface consacrée aux bureaux à concurrence de 240.000m^2. Pour ce faire, un cadre réglementaire est mis en place : le Règlement régional d'urbanisme zoné[342], approuvé en 2013 par le Gouvernement régional, « détermine les implantations et les gabarits ». Le Plan d'Aménagement Directeur (PAD) Loi en cours d'instruction propose « un urbanisme nouveau qui fait la part belle à la multifonctionnalité et aux espaces publics »[343].



© Atelier Christian de Portzamparc

Illustration 3. 2. Projet urbain Loi tel que projeté par l'Atelier Christian de Portzamparc, avec le rétablissement de la communication piétonne entre les deux parties du Quartier européen. Source : perspective.brussels.

La réalisation de ce projet prévoit l'aménagement de traversées piétonnes aisées et basées sur le concept de la rue ouverte, ce qui suppose la suppression du trafic routier entrant de la rue de la Loi (voir l'Illustration 3.2). Il en va de même pour le projet de réaménagement du rond-point Schuman, lui aussi conditionné par une solution à trouver au transit de l'avenue de Cortenbergh. Cependant, la densification prévue nécessite l'amélioration de l'accessibilité au quartier. Enfin, pour résoudre ces problèmes de circulation routière en voirie, le Schéma directeur préconise la mise en tunnel du trafic routier.

Une expertise réalisée par le bureau d'études Stratec propose plusieurs scénarios. Le scénario le plus intéressant consiste en la mise en souterrain du trafic routier. Du côté de la rue de la Loi, il est possible de transformer les espaces de parkings souterrains en un tunnel routier (voir la Figure 3.9). L'usage réduit de la voiture au profit d'autres modes de transport justifie la réduction en surface de ces énormes parkings. Quant à l'avenue de Cortenbergh, la situation y est quelque peu différente, car le transit routier sortant de la ville emprunte déjà le tunnel souterrain au niveau -1 et le nouveau tunnel ferroviaire de la liaison Schuman-Josaphat occupe le niveau -3 (voir la Figure 3.9). Entre les deux, il reste un vide technique,

[342] En abrégé : RRUZ
[343] https://perspective.brussels/fr/projets/poles-strategiques/quartier-europeen

un espace qui peut être aménagé en tunnel routier. L'étude réalisée par Stratec propose d'y faire passer le trafic qui vient de l'E40, et qui peut rejoindre le tunnel en direction centre-ville à la hauteur de l'avenue de la Joyeuse Entrée (parc du Cinquantenaire). Cette opération permettrait à la fois la suppression du trafic de transit traversant actuellement le rond-point Schuman et la réalisation du projet de réaménagement de ce rond-point et du projet Loi. Mais plusieurs adaptations de grande envergure sont indispensables, notamment du côté des infrastructures locales dans la partie du tunnel Joyeuse Entrée et du tunnel Loi. La solution nécessitera évidemment l'adaptation des accès aux parkings et le maintien de la qualité de la circulation dans les rues.

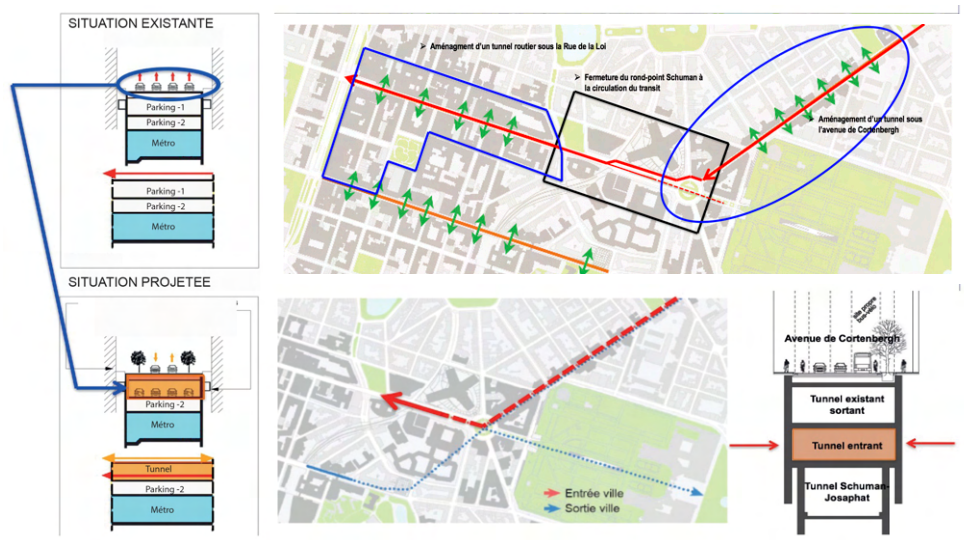


Figure 3. 9. Projet des rues accessibles aux piétons et des déplacements de l'axe du trafic routier dans les tunnels : côté rue de la Loi (en haut à gauche) et côté avenue de Cortenbergh (en bas à droite). Source : Schéma directeur du Quartier européen et archives de Bruxelles Mobilité.

1er concours : *One Schuman*

En 2009, à l'issue du concours *One Schuman* lancé par Beliris, le bureau d'architecture et d'urbanisme XDGA emporte le premier prix. Le concept de l'architecte Xaveer de Geyter repose sur le réaménagement du rond-point Schuman en une place urbaine et sur la création d'une véritable agora en forme d'amphithéâtre (ou de coquille) divisé en deux et qui abrite un accès direct à la station Schuman (voir l'Illustration 3.3). « En un seul geste urbain »[344], le concept réunit des espaces sur et sous terre en un ensemble cohérent et en mouvement[345] tout en libérant la perspective vers le Cinquantenaire. Basé sur l'idée d'une place de

[344] Selon la motivation du jury du concours *One Schuman* dans « 'one.schuman' : réaménagement du rond-point Robert Schuman à Bruxelles » Article paru le 30/03/2012 dans *Le courrier de l'architecte*. http://www.lecourrierdelarchitecte.com/article_3014

[345] Un grand podium hydraulique.

rassemblement, il ambitionne de jouer un rôle fédérateur et de renforcement de la centralité urbaine.

Or, comme nous l'avons vu ci-devant, la réalisation de ce projet est conditionnée par la mise en tunnel de l'axe de transit entrant à Bruxelles sous l'avenue de Cortenbergh et la rue de la Loi. Comme il s'agit de travaux lourds, couteux et qui prennent du temps, les réserves budgétaires ont été affectées entretemps à d'autres objectifs prioritaires, ce qui a conduit finalement à l'abandon du projet.



Illustration 3. 3. Projet One Schuman : image de synthèse et plan coupe – proposition du bureau XDGA de Xaveer de Geyter. Source : XDGA et Bruxelles Mobilité.

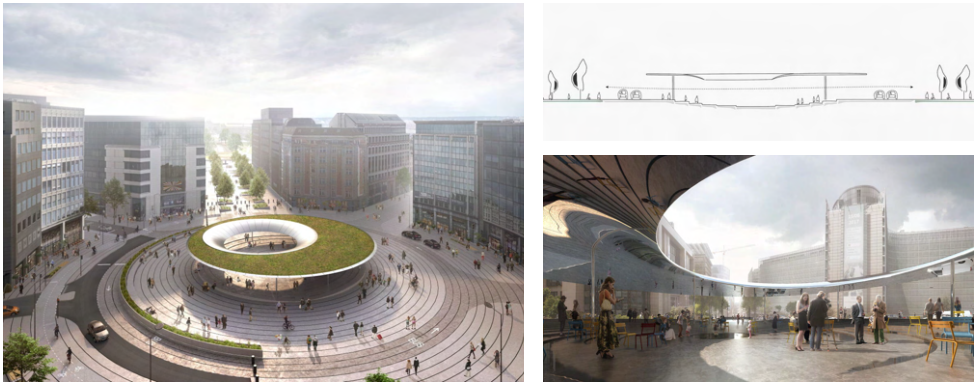
2ème concours

Depuis lors, le contexte urbain a évolué. En 2017, un nouveau concours de réaménagement du rond-point Schuman est lancé et remporté par le consortium belgo-danois Brut and Cobe. Dans sa forme, le concept (voir l'Illustration 3.4) porte également un élément symbolique. Selon l'architecte danois Dan Stubbergaard[346], la « Place Schuman will be permanently accessible as a setting for democracy and knowledge sharing. It provides a place to sit, to linger, to protest, to discuss, to reflect and to discuss politics. Here, all citizens of the EU will be united under one roof »[347]. Un auvent en forme de cuvette doté d'une toiture verte doit servir d'abri aux passants, mais cette fois, sans intégrer l'accès central à la station Schuman. Les modes actifs de déplacement comme la marche et le vélo sont valorisés. Le tronçon de la rue de la Loi qui relie la nouvelle place au parc du Cinquantenaire et qui doit assurer la continuité urbaine entre les deux sites sera piétonnisé et verdurisé.

Étant donné l'impasse dans laquelle ont abouti les projets de mise en tunnel du trafic routier, il a fallu s'orienter vers d'autres solutions plus économiques. Les démarches durables et celles orientées vers la réduction de la présence de l'automobile en ville demandent le réaménagement de nombreux axes routiers afin d'y intégrer des sites propres réservés aux bus et aux vélos. Pour des raisons de sécurité[348], le projet du consortium Brut-Cobe prévoit

[346] Architecte et cofondateur du bureau Cobe.
[347] « La place Schuman sera accessible en permanence comme un espace de démocratie et de partage des connaissances. Elle offre un lieu pour s'asseoir, s'attarder, protester, discuter, réfléchir et débattre de la politique. Ici, tous les citoyens de l'UE seront réunis sous un même toit ». Traduction par A. Culibrk. Source : https://cobe.dk/idea/place-schuman & http://www.brut-web.be/en/projects/from-roundabout-to-urban-agora/
[348] Vu les attentats terroristes.

l'encerclement de la bande réservée aux bus par un muret verdurisé et intégré au paysage. La sécurité pendant les rassemblements ou les manifestations serait assurée par des poteaux rétractables et des caméras de surveillance. Quant aux accès au métro, ils restent dans leurs gabarits actuels. Ce projet a donc mis fin à celui qui prévoyait un édicule métro et/ou l'intégration d'un nouvel accès au métro au départ de la partie centrale du rond-point Schuman. C'est Bruxelles Mobilité qui gère les études et l'élaboration du projet, tandis que Beliris sera chargé de sa réalisation[349] ; il se trouve actuellement au stade de l'instruction de permis d'urbanisme.



© Brut-Cobe

Illustration 3. 4. Projet de réaménagement du rond-point Schuman : images de synthèse - proposition du bureau Brut-Cobe. Source : Bruxelles Mobilité, Beliris & https://cobe.dk/idea/place-schuman

[349] https://mobilite-mobiliteit.brussels/fr/place-robert-schuman-reamenagement

Chronologie des évènements déclencheurs

Temps 1 : 1830 – 1900 Le quartier Léopold, la rue de la Loi et la nouvelle ligne des chemins de fer	1838	Plan du quartier Léopold résidentiel par Tilman-François Suys
	1853	Annexion du quartier Nord-Est et approbation du plan de la rue de la Loi
	1854	Mise en service de la gare de Luxembourg selon le projet de Gustave Saintenoy
	1879	Mise en service de la gare provisoire « Loi »
Temps 2 : 1900 – 1955 La Jonction et la gare Centrale	1920	Démolition de la gare provisoire « Loi »
	1927	Construction du bâtiment Résidence Palace
	1952	Mise en service de la Jonction Nord-Midi et de la Gare Centrale conçue par Victor Horta
Temps 3 : 1955 – 2000 Le temps des infrastructures	1956	« Bruxelles, le carrefour de l'Occident » présenté par le Ministre O. Vanaudenhove
	1958	Décision d'installer le siège de la Commission européenne à Bruxelles
	1962	« Promotion des transports en commun dans les grandes agglomérations » par la Commission régionale
	1967	Ouverture du Berlaymont, siège de la CEE
	1967	Mise en service de la rue de la Loi en tant qu'autoroute urbaine
	1969	Inauguration du premier tronçon du métro et des stations Schuman, Maelbeek, Arts-Loi, Parc, Gare Centrale et De Brouckère, exploité en mode pré-métro
	1976	Adaptation des quais pour le mode métro
	1979	Plan de secteur du quartier Espace Bruxelles-Europe – Affectation des bureaux du quartier Léopold confirmée
	1989	Constitution de la Région de Bruxelles-Capitale
	1995	Construction du bâtiment Justus Lipsius du Conseil de l'UE
	1998	Plan régional de mobilité Iris 1
Temps 4 : 2000 - 2016 Le Quartier européen, un quartier « mixte » possible ?	2001	Régional d'Affectation du Sol (PRAS)
	2002	Plan Régional de Développement (PRD)
	2004	Fin du désamiantage et de la rénovation du bâtiment Berlaymont
	2008	Schéma directeur du Quartier européen
	2009	Concours One Schuman remporté par XDGA mais abandonné en 2016
	2011	Plan régional de mobilité Iris 2
	2012	Mise en service du Diabolo
	2016	Mise en service de la gare multimodale Schuman
Temps 5 : après 2016	2017	Nouveau concours pour le projet du rond-point Schuman. Lauréat : Brut-Cobe
	2018	Plan Régional de Développement Durable (PRDD)
	2019	Plan d'aménagement Directeur Loi
	2020	Plan régional de mobilité Good Move

Tableau 3. 3. Tronçon Schuman-De Brouckère : chronologie des évènements déclencheurs. Source : différentes sources.

12.2 Le cas de la station Schuman

Présentation des projets

Édification de la station et de l'arrêt de train

Conçue par les architectes Maxime Brunfaut et Jean Petit, la station Schuman bénéficie d'un espace dédié principalement à la fonction de transport. Comme vu précédemment, sa construction est concomitante avec celle du Berlaymont et des autres immeubles des instances européennes.

La station se présente sous la forme d'un tube installé au-dessous des voies de chemin de fer, du tunnel routier et de deux niveaux de parkings des immeubles voisins. Les trémies d'accès sont équipées d'escaliers et d'escalators qui desservent les deux salles des guichets, dont une est commune avec la gare SNCB. Un accès spécifique relie la voirie directement à un des quais de l'arrêt des trains. La trémie d'accès qui se situait dans l'axe de la rue de la Loi et qui établissait un lien direct entre le rond-point Schuman et la station a été condamnée en 1990 lors des travaux du tunnel routier Belliard (Figure 3.10). Le projet prévoyait la construction de deux accès complémentaires incorporés dans les futurs immeubles du Résidence Palace et du Conseil Européen ; ils seront réalisés par après mais en dehors de ces immeubles.

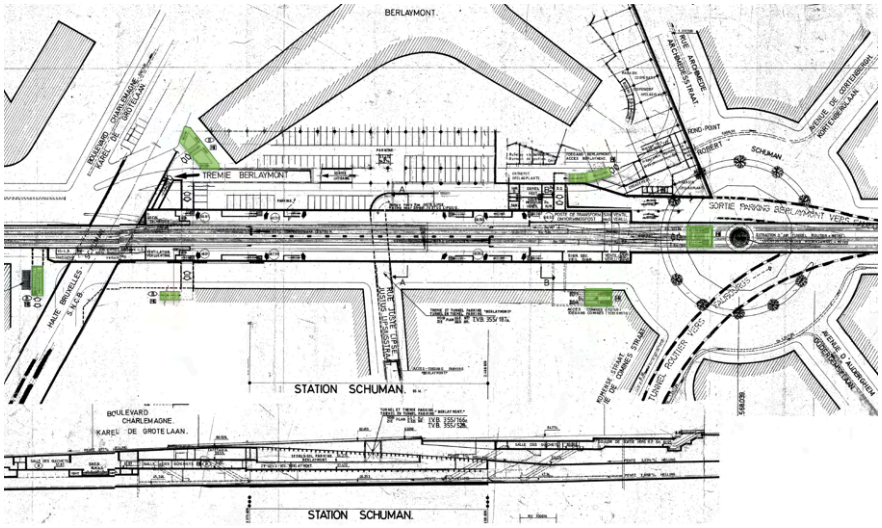


Figure 3. 10. Station Schuman : plan d'ensemble en lien avec le contexte environnant en 1969-1971. Les accès projetés à la station sont indiqués en vert. Source : archives de Bruxelles Mobilité & de la STIB.

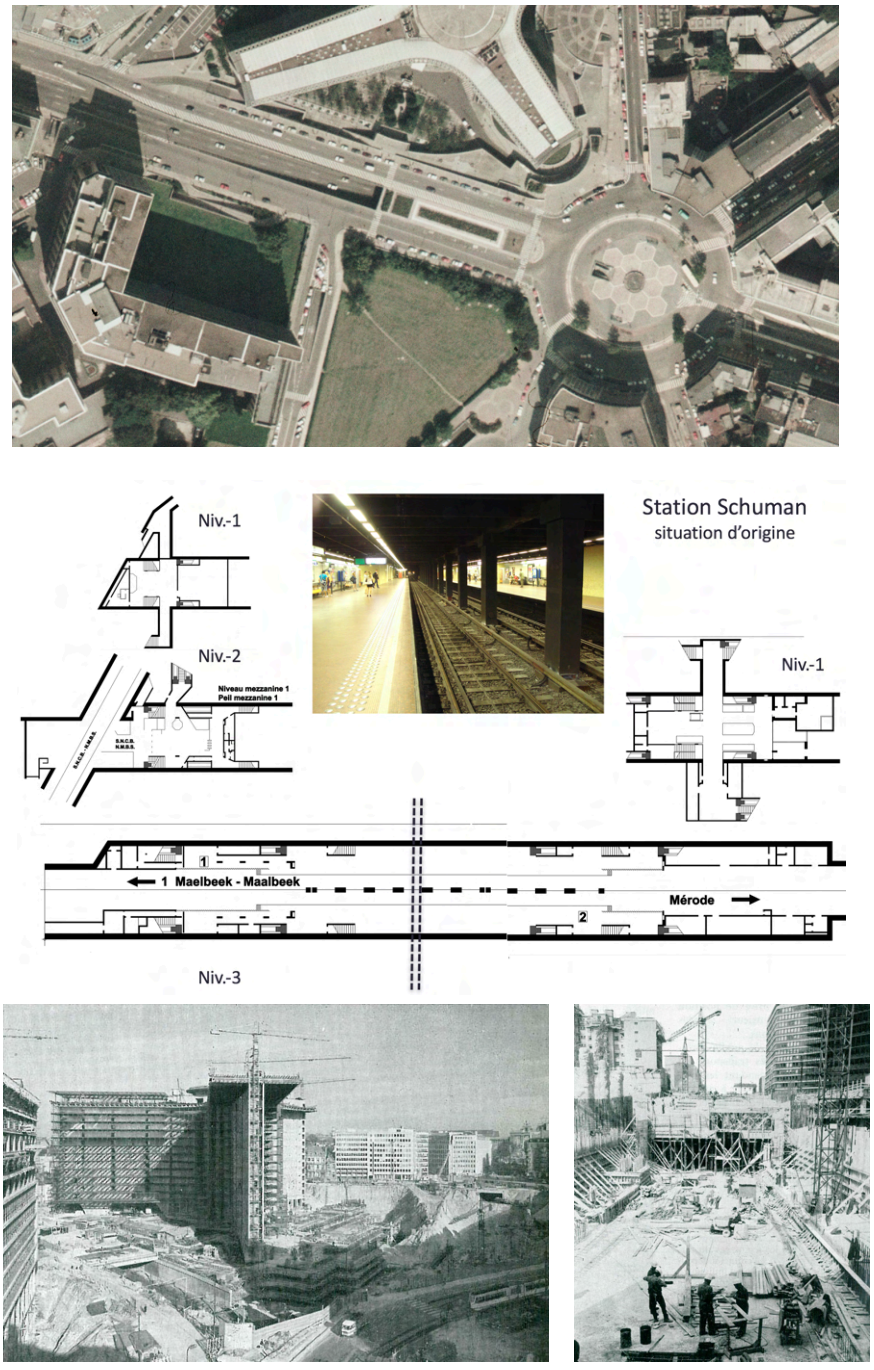


Figure 3. 11. En haut : (vue du ciel) la rue de la Loi, le rond-point Schuman et les trémies d'accès à la station Schuman en 1987. Source : BruCiel CIRB et BUP. *Au centre : les vues en plan de la situation d'origine de la station et la photo du niveau des quais. En bas : photos des travaux de réalisation de la station, des tunnels et de l'immeuble Berlaymont en 1967-68*. Source : archives de Bruxelles Mobilité et de la STIB.

Le volume souterrain entre les deux salles des guichets est dédié aux parkings des immeubles avoisinants. La circulation intérieure s'opère via le niveau inférieur des quais, d'une longueur de 300 m[350], afin de relier le rond-point Schuman et la partie abritant l'arrêt du train et assurer ainsi les correspondances. En ce moment, les quais du métro ont une double fonction : embarquement/débarquement et corridor de passage. Cette configuration, qui permet d'économiser de l'espace, est d'usage dans d'autres stations de métro, comme à Barcelone.

Le tunnel Schuman-Josaphat

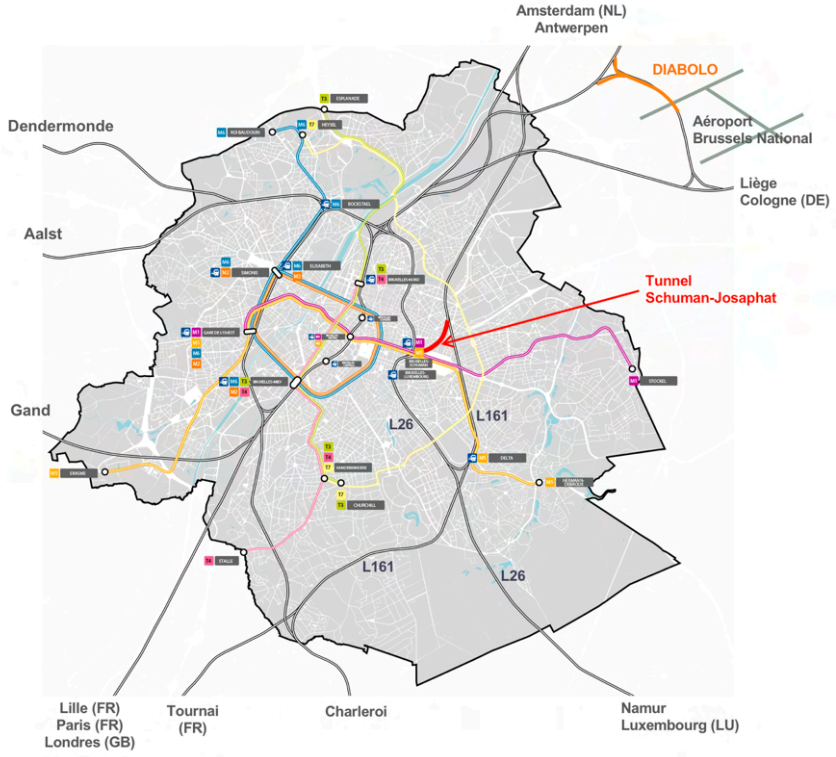


Figure 3. 12. Tunnel Schuman-Josaphat entre les lignes L161 et L26, en lien avec l'aéroport Brussels National ; le tronçon réalisé du projet Diabolo et les axes routiers de transit. Source : Bruxelles Mobilité & STIB.

En avril 2016, le projet de la gare multimodale Schuman prévu par le Schéma directeur du quartier européen est achevé. Il consiste en l'intégration d'une deuxième gare, des voies de chemin de fer du tunnel Schuman-Josaphat et d'une nouvelle liaison ferroviaire entre les lignes 161 et 26 de la SNCB (voir la figure 3.12). L'objectif principal est de relier le quartier européen à l'aéroport de Bruxelles-National à Zaventem afin de le rapprocher des autres capitales européennes. En même temps, il s'agit d'alléger la jonction ferroviaire du centre de Bruxelles, déjà très encombrée par le trafic. Dans un premier temps, c'est le projet Diabolo, mis en service en 2012, qui permet la liaison entre l'aéroport national et les grands axes

[350] Sachant que la longueur des quais de métro est généralement d'environ 100 m.

ferroviaires. Ainsi, la desserte entre Liège et l'Allemagne d'une part et entre Anvers et les Pays-Bas d'autre part est rendue possible sans devoir passer via ladite Jonction.

Grâce au tunnel Schuman-Josaphat[351], long de 1.250 m, le quartier européen n'est plus qu'à 12 ou 15 minutes de train de l'aéroport de Bruxelles-National à Zaventem, au lieu de 25 à 30 minutes précédemment (hors perturbations). La gare de Bruxelles-Schuman abrite également l'arrêt de plusieurs lignes du futur Réseau Express Régional (RER) en même temps que les passages réguliers des trains.

La transformation de la station-gare Schuman

En 2008, après quasi quarante ans de service, la station de métro Schuman se trouve dans un état obsolète à tous points de vue. Malgré sa proximité par rapport aux infrastructures routières, aux réseaux de transports en commun et à ceux des modes actifs (RER, vélo), la station se trouve isolée de la surface. Pour Bruxelles Mobilité et la STIB, le projet ferroviaire est une opportunité non seulement pour rénover la station, mais aussi pour améliorer les conditions de son exploitation c'est-à-dire la mise en conformité normative et technique en vue de la future modernisation du métro. Le Schéma directeur prévoit aussi le réaménagement du rond-point Schuman en lien avec la station-gare.

Par ce projet, la station de métro est complètement transformée. La suppression des parkings et l'appropriation du volume se trouvant entre les deux salles des guichets ont permis l'intégration du nouvel arrêt de train de la nouvelle branche Schuman-Josaphat en direction de l'aéroport et Anvers. Comme il faut tenir compte des différentes directives régionales en matière d'accessibilité universelle, la station est rendue accessible aux personnes à mobilité réduite. La maîtrise d'ouvrage du projet de transformation est confiée à Beliris, en collaboration avec la SNCB, Infrabel, Bruxelles Mobilité et la STIB.

Le projet, réalisé par les bureaux Van Campenhout et Arep, exprime la volonté de reconnecter l'espace de la station à la rue et à la place urbaine, tout en soignant le lien avec les immeubles des bureaux adjacents, même si ces derniers restent physiquement distincts. Le programme intègre trois dimensions en rapport avec l'échelle du quartier : le transport, les commerces et la culture. Comme les espaces d'accueil intègrent des fonctions mixtes, celles de transport et commerciales, une complémentarité relative à la fonction prédominante des bureaux du quartier est créée. En effet, la présence importante des bureaux laisse si peu de place au développement commercial dans le quartier que les nouveaux commerces de proximité dans la station-gare sont les bienvenus ; ils sont valorisés par le projet. Nous analyserons cet aspect de plus près ici.

[351] La construction du tunnel Schuman-Josaphat était une opération complexe et délicate. Vu qu'il passait sous le quartier résidentiel, l'ouverture de la surface était exclue, de même que l'usage du tunnelier étant donné la présence de nombreux obstacles en sous-sol. De ce fait, la technique des anciennes mines fut employée : « creuser à la pelle et évacuer à la brouette » (Beliris). Pour assurer la stabilité, il a fallu réaliser la reprise des bâtiments à l'aide de vérins hydrauliques en attendant la construction des parois latérales. Un travail difficile et complexe à réaliser ! La maîtrise de l'ouvrage fut assurée par Beliris, et le financement par Infrabel. Source : http://www.beliris.be/projets/gare-schuman.html

Analyse spatiale et contextuelle multiscalaire



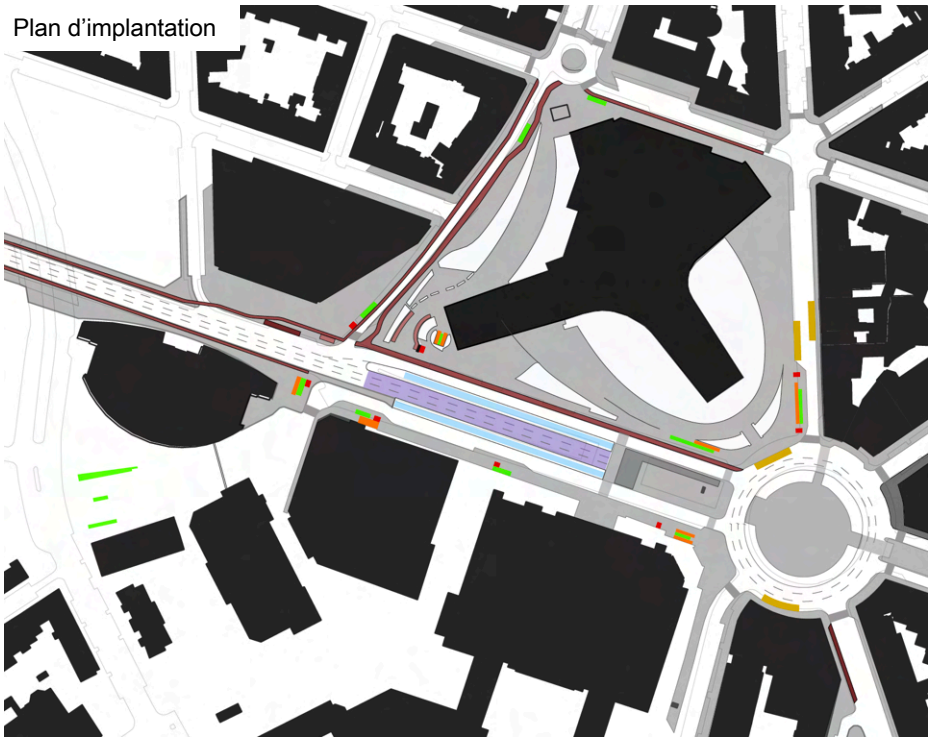
Figure 3. 13. Station Schuman : analyse spatiale et contextuelle multiscalaire dans un rayon de 400m. Sources - En haut : CIRB (Centre Informatique de la Région Bruxelloise), et la STIB. *Au centre : plan de masse (Hidalgo, 2018) et situation existante de fait du PRAS (Plan Régional d'Affectation du Sol). En bas : Inventaire des lieux de densification potentielle de la RBC.* Source : rapport COOPARCH-RU 2013.

Analyse de la composition et des programmes de la station par rapport à son environnement direct : l'état de la situation en 2019-2020

Situation

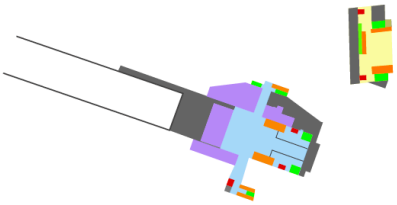


Plan d'implantation

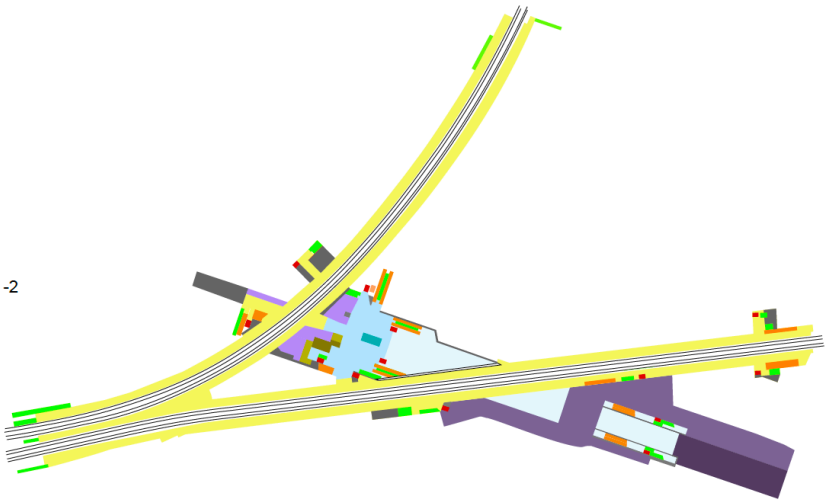


Vues en plan

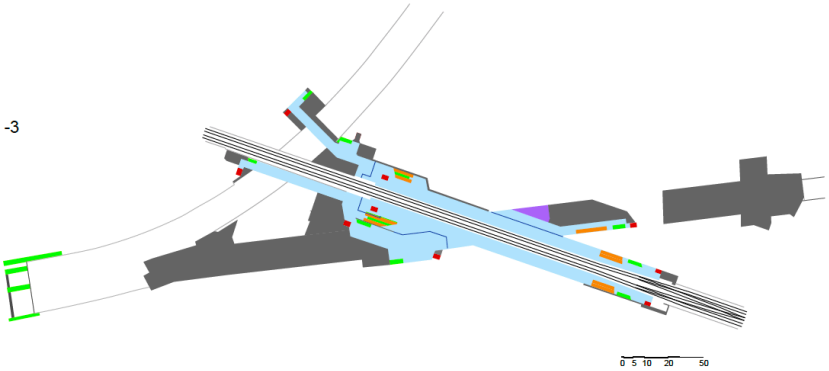
NIVEAU -1



NIVEAU -2



NIVEAU -3



Légende :

- Métro
- Train
- Tram
- Parking vélos
- Parking/passage souterrain voitures
- Drop-off zone
- Taxi
- Trottoir
- Guichet train
- Guichet métro
- Sanitaires
- Escaliers
- Escalator
- Ascenseur
- Commerce
- Local de gestion
- Local techniques

Coupes de principe : transversale et longitudinale

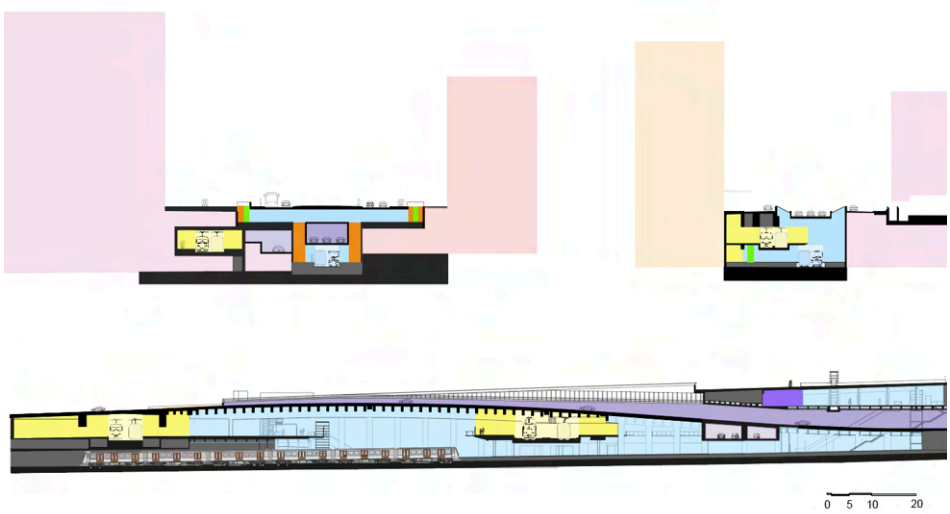


Figure 3. 14. Station Schuman : disposition et programme du projet de transformation. Réalisation de l'auteur en collaboration avec L. Culibrk. Sources : sur base des archives de Beliris, de Bruxelles Mobilité, et de la STIB.

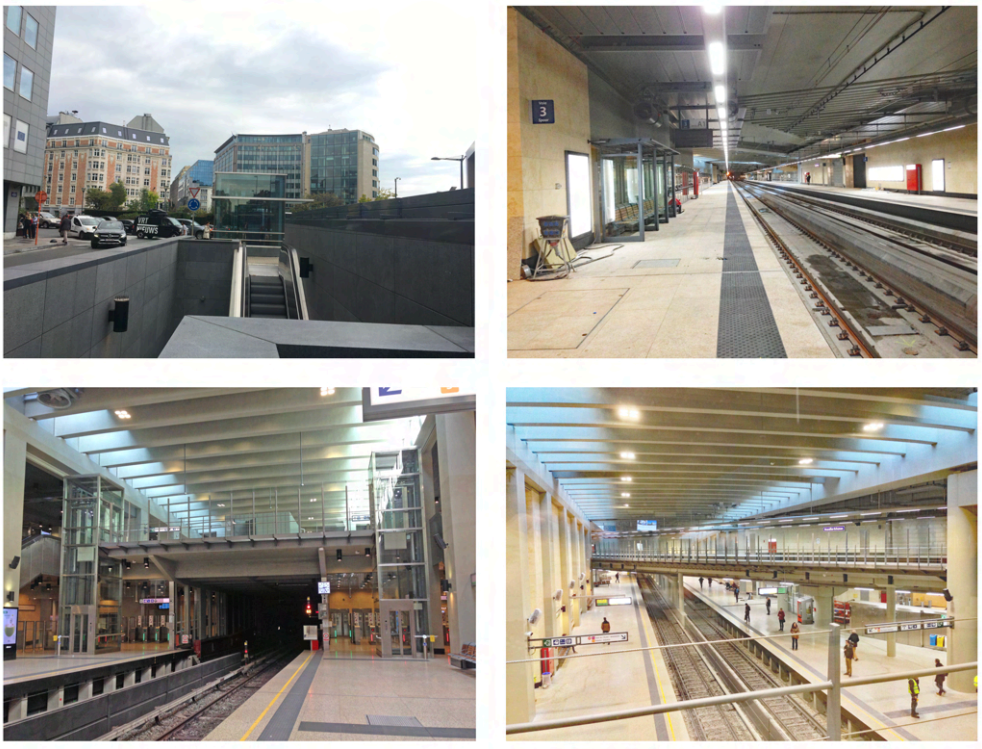
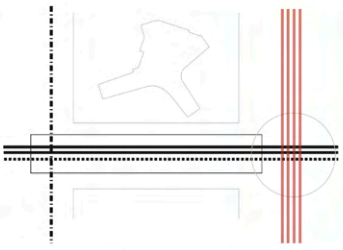
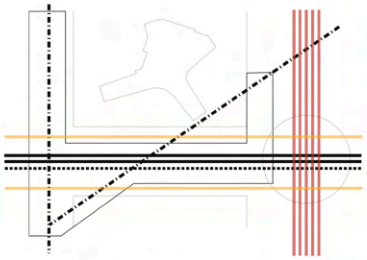
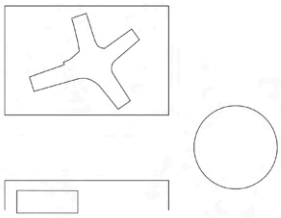
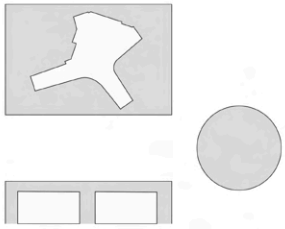
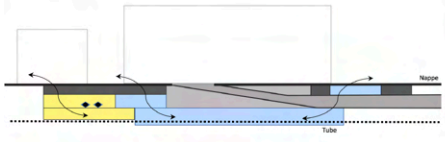
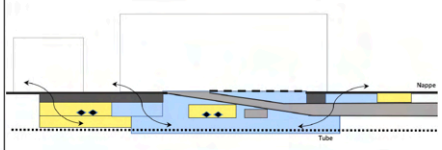


Illustration 3. 5. Quelques photos de la situation après les travaux de transformation de la station Schuman, 2017 - 2018. Photos : réalisation de l'auteur 2016-2017.

Analyse comparative des éléments typo-morphologiques à l'échelle du bâti, et à l'échelle locale, avant et après la transformation

	AVANT	APRÈS
1. Configuration des réseaux	 Connexion directe : train/métro Connexion indirecte : train/métro – bus/vélo/aéroport	 Connexion directe : train/métro/aéroport Connexion indirecte : train/métro/aéroport – bus/vélo
2. Transformation de la forme urbaine	 Reconstitution des bâtiments/plateaux	 Redéfinition des plateaux / bâtiments
3. Rapport à la lumière artificielle/naturelle	 Station : Lumière artificielle fonctionnelle. Ville : sans impact	 Station : La lumière fonctionnelle artificielle performante + la lumière naturelle Ville : la diffusion indirecte
4. Disposition des volumes relatifs à la surface	 La station mi-profonde, à deux Halls d'accueils physiquement séparés	 La reconfiguration des volumes de manière qui permet de relier les deux Halls d'accueils par un volume commun

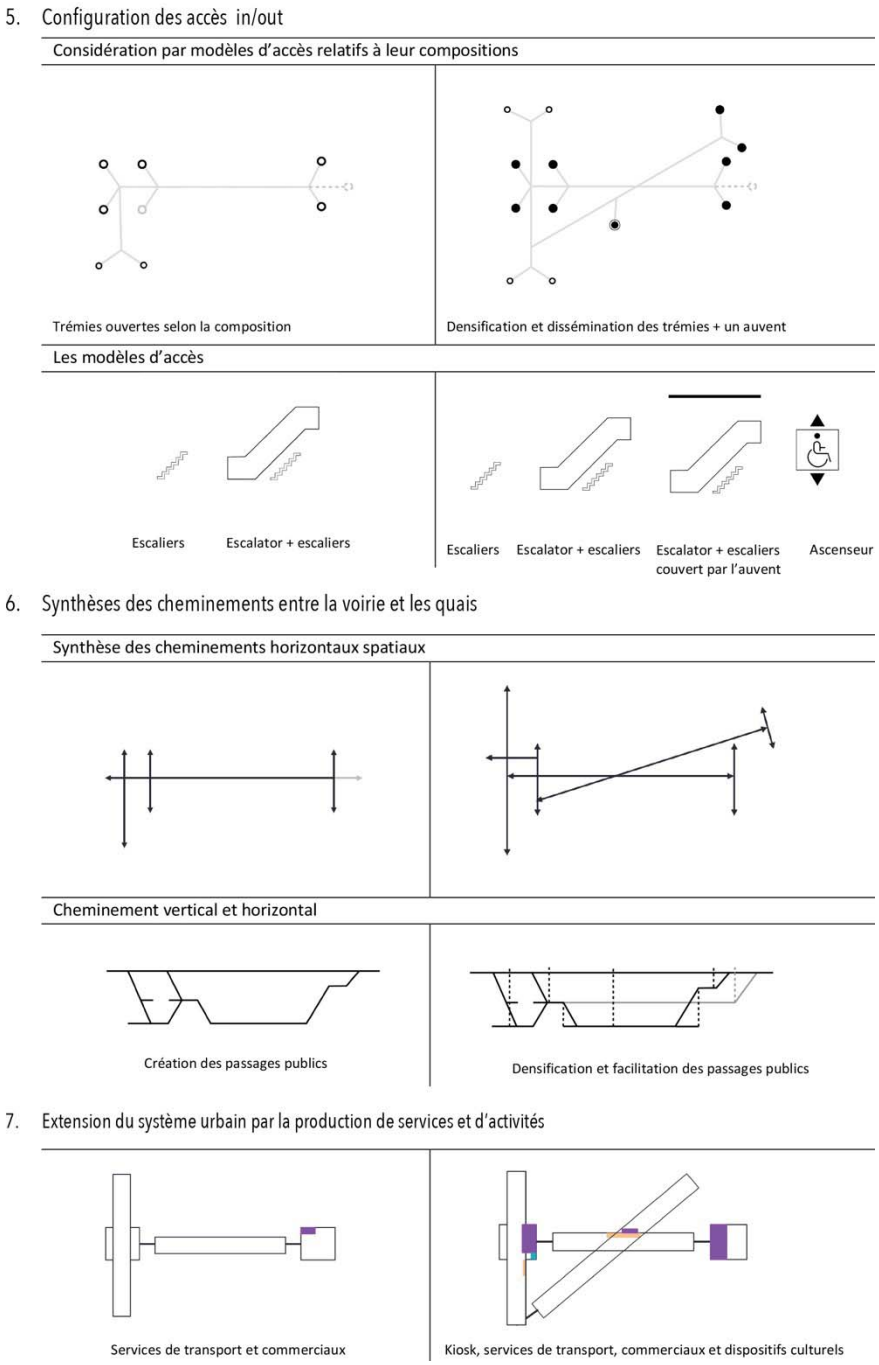


Figure 3. 15. Station Schuman : analyse comparative des éléments typo-morphologiques à l'échelle du bâti et à l'échelle locale, avant et après la transformation. Réalisation de l'auteur sur base des plans des archives de Beliris, de Bruxelles Mobilité et de la STIB.

Tableau récapitulatif

Station Schuman	AVANT	APRÈS
Construction / Transformation	1969	2016
Objectifs du projet	Construction d'une station de métro dans le cadre de la mise en place d'un réseau de métro	Connexion à l'aéroport Brussels National Réalisation d'une station multimodale
Levier	Construction de la Commission européenne	Schéma directeur du Quartier européen
Programme	Station de métro, arrêt du train, tunnels routiers, parkings privés, commerces.	Rénovation de la station-gare, services de transport, pont ferroviaire, commerces
Architectes	M. Brunfaut - J. Petit	W.J.&M.C. Van Campenhout & Arep
Maîtrise d'ouvrage	STIB - SSE	Beliris
Investissement	État	État /SNCB/ Infrabel/B-Holding/ RBC / STIB
Exploitants	SNCB & STIB	SNCB/B-Holding/Infrabel & STIB
Échelle	Internationale/nationale/régionale/ville/quartier/station	
Réseau		
Intermodalité		
Train / aéroport	L161 (Bruxelles-Luxembourg)	L161 et 161A (aéroport). IC21/25/40, S4//5/8, P et ICT.
Métro	1-5	1-5
Bus (indirect)	STIB 12, 21, 22, 36, 60, 79 / De Lijn 344, 345	STIB 12, 21, 22, 36, 60, 79 ; N06 / De Lijn
Stationnements (ind.)	Privé	Privé
Vélos (indirects)	Parkings ordinaires	RER vélo, parkings ordinaires, vélo libre
Flux (métro)	2010 : 2.420.000	2019 : 4.350.000
Modèle	Station-nœud multimodal	(hyper) multimodal
Ville		
Quartier	Quartier Léopold	Quartier européen
Densité R (500m):		
Population		2018 : 7.349
Bâtiments protégés/1000		2012 : 65,16
Bureaux		2016 : 1.010.670 m2
Commerces/1000 hab		2006 : 3,27
Équipements publics[28]		2
Taux d'occupation bâti des îlots[29]		2013 : 64,84
Rapport P/S		
Modèle	Station « enfouie »	Idem
Station		
Volume	70.915 m3	142.590 m3
Surfaces	14.183 m2	29.119 m2
Lumière	Artificielle (néon)	Artificielle à basse énergie + lumière naturelle
Production		
Services des transports	Guichet commun supprimé ultérieurement	Hall d'accueil : SNCB et STIB
Commerces		1.440 m2
Culturelle		Œuvre d'art (picturale) + didactique
Économie d'énergie		Basse énergie
Matérialité - finition	Béton, carrelages	Béton, carrelages, pierre naturelle, verre
Processus	Édification d'une superstructure à grande échelle	Superposition d'une nouvelle superstructure à grande échelle

Tableau 3. 4. Station Schuman : tableau récapitulatif des projets, situation avant et après. Réalisation de l'auteur. Sources : archives de Bruxelles Mobilité, de Beliris, de la STIB, et du Monitoring des quartiers.

12.3 Station Schuman : synthèse des conditions évolutives de l'interface et de l'effet frontière

Spatialité / Disposition	Espace aménagé Interconnexions Relation physique	Espace perçu Ambiance Trajet	Espace représenté Interprétations Valorisations	Espace vécu Relations Orientation
1. Configuration des réseaux	Densification des interconnexions : nouvelle liaison directe avec l'aéroport. Nouvelles lignes de chemin de fer (RER), de bus et de voies cyclables (RER vélos). Renforcement des liaisons métropolitaines internationales.	Simplification des correspondances avec le train, et amélioration des trajets vers les autres modes de transport. Perception de fusion entre le train et le métro, proximité avec le bus et les parkings vélos.	Sentiment de facilité de repérage du train et du métro, mais moindre concernant les bus et les parkings vélos. Sentiment de proximité du centre centre-ville par le métro, ainsi que de l'aéroport et la zone métropolitaine par le train et le RER.	C'est une station principalement destinée aux travailleurs du quartier européen des bureaux.
2. Transformation du tissu urbain	Forte présence des réseaux multimodaux. Le transit automobile à la sortie du tunnel reste une barrière infranchissable. La topographie reste déterminée par le rond-point (en attente du projet) et le tunnel routier. Peu d'impact en surface.	Peu d'impact en surface, et sans aménagement d'un parvis. Peu d'impact sur la trame urbaine. Démarcation nette entre l'espace de la voirie et celui de la station.	Sentiment de cohérence par le choix des matériaux et des couleurs, moindre pour ce qui est du mobilier urbain. La présence de la station contribue à la valorisation du quartier, tout en laissant libre l'espace en surface pour d'autres types d'aménagements urbains.	Le quartier est dominé par des bureaux comme affectation principale. L'espace est occupé principalement pendant les heures de travail et se vide pendant le weekend. Difficultés en cas de manifestations.
3. Rapport à la lumière artificielle / naturelle	La lumière artificielle est soutenue par la lumière du jour. A l'inverse, pendant la nuit, la lumière de la station est diffusée vers la trémie du tunnel routier.	A l'intérieur de la station, amélioration globale de la lumière. A l'extérieur, la diffusion de la lumière reste subtile et est principalement visible par les conducteurs des voitures.	A l'intérieur, le sentiment de chaleur est bien présent. La transition intérieur/ extérieur est progressive. Sans taches d'ombres.	La lumière soutient les relations/interactions de l'appropriation d'espace. L'apport de la lumière du jour est bénéfique et soutient les rencontres.
4. Disposition des volumes par rapport à la surface	Malgré la restructuration de l'espace en sous-sol, le volume souterrain reste toujours physiquement séparé de la surface.	Agrandissement significatif de l'espace. Perception d'un espace souterrain uni. Ambiance agréable. Finition : pierres naturelles. Couleurs apaisantes.	Perception avec d'amples proportions. Grande lisibilité de l'espace intérieur, couleur chaleureuse et apaisante matériaux.	Usage du lieu approprié. Apparition de graffitis illégales. Orientation aisée dans l'espace central alors qu'en dehors de celui-ci, il n'est pas toujours facile de trouver son chemin.
5. Configuration des accès in/out	Les accès sont sécurisés par des potelets de sécurité. Des volets permettent la fermeture de la station.	Multiplication des accès avec l'aménagement d'ascenseurs. Ils se situent à proximité des cheminements dominants locaux.	La présence d'ascenseurs contribue à une meilleure visibilité des accès. Certains accès sont noyés dans le mobilier urbain environnant.	Difficile de savoir quel accès à emprunter ; manque de cohérence dans la signalétique ; pour le train, elle est quasi inexistante. La visibilité est parfois perturbée par la présence de commerces mobiles.
6. Cheminements entre la voirie et les quais	Certains cheminements sont plus directs que d'autres qui se caractérisent par l'effet tuyau. En revanche, les deux halls de distribution se caractérisent par l'effet place car ils sont ouverts vers la partie centrale.	Certains accès sont plus directs que d'autres dont les couloirs se caractérisent toujours par l'effet tuyau. En revanche, les deux halls de distribution se distinguent par l'effet place.	La plupart des cheminements sont bien lisibles ; sinon ils sont clairement indiqués par la signalétique. Perception de continuité pour certains trajets ; pour d'autres, c'est moins évident.	La dispersion des voies d'accès permet la répartition des flux. L'accessibilité à tous est assurée par les ascenseurs. L'orientation n'est pas toujours aisée. La signalétique directionnelle est en continu.
7. Extension du système urbain par la production de services et d'activités	Des services et des activités urbains sont proposés, principalement dans les halls de distribution. Il s'agit surtout de commerces de première nécessité. Ils sont intégrés en dehors des flux de voyageurs.	Les commerces sont complémentaires aux activités du quartier, affecté principalement à la fonction de bureaux. Ils contribuent à l'animation de l'espace et s'intègrent de manière cohérente dans l'ensemble.	Le sentiment de convivialité est renforcé par la présence de commerces, d'aires du repos et de toilettes publiques. La valorisation et l'identité sont soulignées par la présence d'une œuvre d'art et d'une l'œuvre pédagogique.	L'accessibilité est assurée à tous ; elle est en partie sélective (zone contrôlée). Les aménagements favorisent les échanges relationnels entre les usagers et entre les usagers et les services, autres que ceux de transport de manière passive.

Tableau 3. 5. Station Schuman : synthèse des conditions évolutives de l'interface et de l'effet frontière. Sources : Réalisation de l'auteur sur base de (Dir. Menerault, 2006; Stransky, 2006), et de différentes sources.

Chapitre 13. La réorganisation : tronçon Delacroix - Osseghem

13.1 Transformations des infrastructures par séquences

L'expansion industrielle (1830 – 1900)

L'origine du tronçon Delacroix – Osseghem du métro bruxellois est intimement liée à l'histoire de l'embranchement ferroviaire, de la gare de l'Ouest et du canal Bruxelles-Charleroi. Inauguré en 1832, ce dernier passe par le port du bassin Sainte-Catherine, afin d'être connecté au canal de Willebroek[352]. Ce lien entre la capitale et les bassins houillers et sidérurgiques du Hainaut améliore les échanges des matières premières venant du port d'Anvers. La morphologie du terrain en lien avec le canal et la vallée de la Senne dans les faubourgs bruxellois est propice au développement de l'industrie et justifie la construction d'une ligne de chemin de fer destinée au transport des marchandises. L'embranchement à niveau passe par les boulevards extérieurs (de l'Entrepôt, Barthélémy et de l'Abattoir) depuis la station des Bogards jusqu'à celle de l'Allée Verte (Dir. De Beule, 2017). Pendant une longue période, cette « liaison spécifique et dangereuse s'est caractérisée par la présence d'un ouvrier chargé, en agitant une cloche et un drapeau rouge, d'avertir les passants de l'arrivée imminente d'un train, tout cela au beau milieu d'une circulation intense au sein des boulevards » (Jacquemyns, 1936).

Dans sa quête des « besoins d'avenir » et des « causes futures »[353], l'architecte-urbaniste Victor Besme, auteur d'un plan de développement de Bruxelles et de ses environs prévoit une ligne ferroviaire entre les gares du Nord et Midi en passant par les faubourgs de l'Ouest (voir l'Illustration 3.6). Il est bien conscient que cette ligne peut freiner la croissance urbaine de la zone : « On nous dira peut-être qu'il ne faut pas, en voulant trop satisfaire les besoins de l'avenir, sacrifier ceux du présent »[354]. Et, comme le présent à cette époque ne pouvait être satisfait, il trouve la solution dans l'aménagement d'une nouvelle cité autour de la ligne de chemin de fer : « Cette ligne sera jalonnée de points d'arrêt et de stations importantes, à côté desquels viendront se grouper de suite des habitations et des établissements, qui auront trouvé dans ces points leur raison d'exister … »[355]. Le plan prévoit également l'élargissement du canal avec la construction de nouveaux quais et d'entrepôts reliés par un branchement secondaire à la ligne de chemin de fer. Baptisé le « quartier de l'Industrie » par Victor Besme, il envisage, entre les chaussées de Gand et de Ninove, une friche ferroviaire destinée à accueillir la future gare de Molenbeek. Située sur la nouvelle place de l'Ouest[356], au croisement des rues Alphonse Vandenpeereboom, de Groeninghe, des Étangs Noirs et de l'Indépendance, la gare des marchandises est finalement ouverte en 1872 sous le nom de

[352] Ouvert en 1561, le canal de Willebroek est la première infrastructure artificielle belge qui relie Bruxelles au port d'Anvers.
[353] Victor Besme, 1877. *Du régime actuel des eaux salies dans l'agglomération bruxelloise et des améliorations à y apporter,* Bruxelles, imprimerie E. Guyot dans (Zitouni, 2010).
[354] Ibidem.
[355] Ibidem.
[356] La place de l'Ouest a disparu entretemps.

"Gare de l'Ouest" (Zitouni, 2010). Enfin, ce projet confirme la spécialisation fonctionnelle territoriale ainsi que la ciselure territoriale induite par l'implantation des voies ferroviaires.

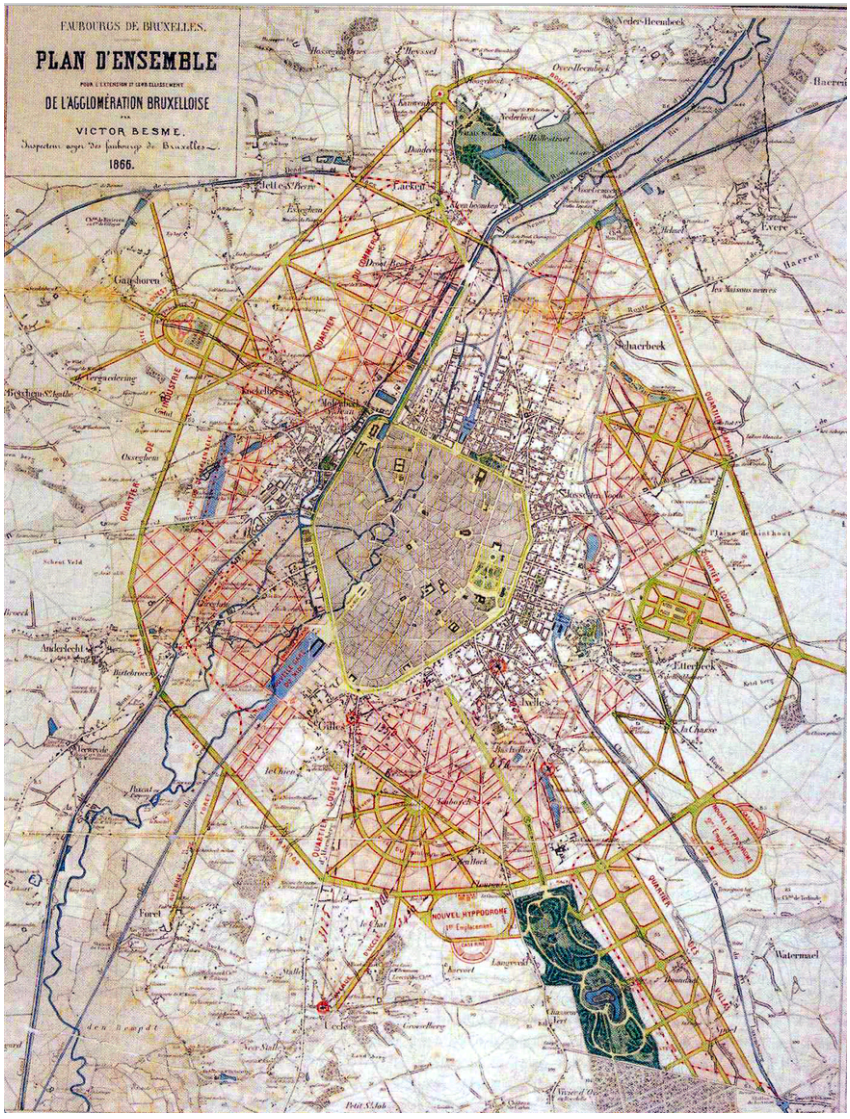


Illustration 3. 6. Le quartier de l'Industrie dans le Plan d'ensemble pour l'extension et l'embellissement de l'agglomération bruxelloise, par Victor Besme, inspecteur voyageur des faubourgs de Bruxelles, 1866. Source : AVB.

Cette structuration de la partie ouest de la ville par le chemin de fer et le canal renforce la liaison Nord-Sud de la ville avec le plateau de Koekelberg d'une part, le marché de l'Abattoir et la gare du Midi d'autre part (voir l'Illustration 3.7). Des entreprises et des entrepôts de matières premières s'installent autour des voies d'eau et des lignes de chemin de fer. L'industrialisation en plein essor confirme la position de Bruxelles en tant que centre

économique du pays (Dir. Smolar-Meynart & Stengers, 1983). On assiste à une mise en place de nouveaux systèmes urbains dictés par l'infrastructure et les équipements de production industrielle qui dénaturent complètement la morphologie territoriale. Il s'agit d'une polarisation territoriale physique et d'un déséquilibre du rapport fonctionnel entre le centre et la périphérie, étant à l'origine d'une ségrégation des classes sociales entre les quartiers bourgeois de prestige et les quartiers industriels habités par les ouvriers et que l'on surnomme « le petit Manchester belge ».

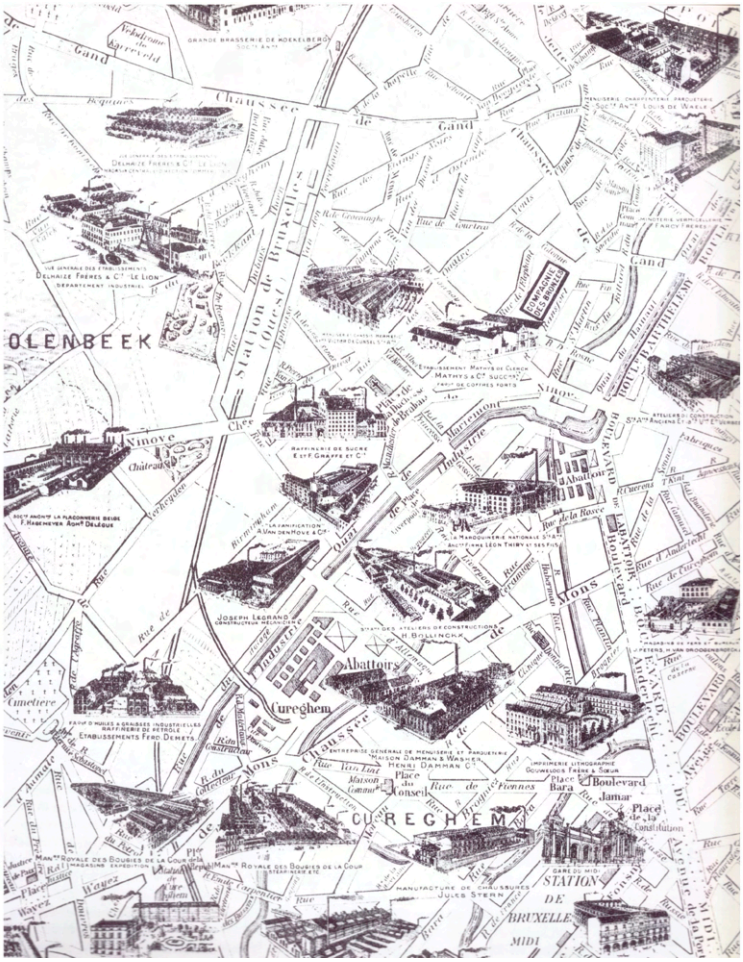


Illustration 3. 7. Extrait du plan de Bruxelles et de ses environs, par A. Verwest, Edition de Khiat et Cie en 1910. Source : AVB.

Le déclin (1900 - 1955)

Les avancées techniques et la multiplication des moyens de déplacement, notamment l'automobile, marquent un tournant et contribuent au développement prépondérant du réseau routier. La disparition de certaines industries, notamment celle du charbon, et la victoire du pétrole perturbent l'avenir des entreprises installées sur le site. L'ouverture en 1910 de la

gare Tour et Taxis dans le quartier portuaire a comme l'effet le déplacement progressif des activités liées au transport de marchandises vers ce nouveau site, marquant ainsi le commencement du déclin industriel du quartier de la gare de l'Ouest (Figure 3.16).



Figure 3. 16. Vue du ciel sur l'embranchement ferroviaire et le quartier de la gare de l'Ouest, ainsi que sur une partie du site de Tour et Taxi, en 1953. Source : BruCiel, CIRB, urban.brussels

Et, le métro arrive … (1955 - 2000)

Dans les années '60 et '70, le quartier Beekkant et celui de la gare de l'Ouest voient la construction d'immeubles de logements sociaux, aussi bien unifamiliaux que des grandes

tours de résidence. Certains quartiers se trouvent réaménagés, l'avenue De Roovere est créée tandis qu'une partie de la rue Dubois Thorn disparait[357].

L'objectif du développement du réseau de métro vise notamment l'amélioration de l'accessibilité du côté ouest de Bruxelles. À partir du moment où certains tronçons de la ligne 1 du côté est, de la ligne 2 sous la petite ceinture, et de la ligne 3 au centre-ville sur l'axe nord-sud sont mis en service, il devient nécessaire de réaliser le prolongement de la ligne 1 vers l'ouest. Il s'agit de traverser le marché aux Poissons, de franchir en souterrain le canal et de rejoindre la ceinture des lignes de chemin de fer ouest située sur le territoire de la commune de Molenbeek-Saint-Jean (voir la Figure 3.17).

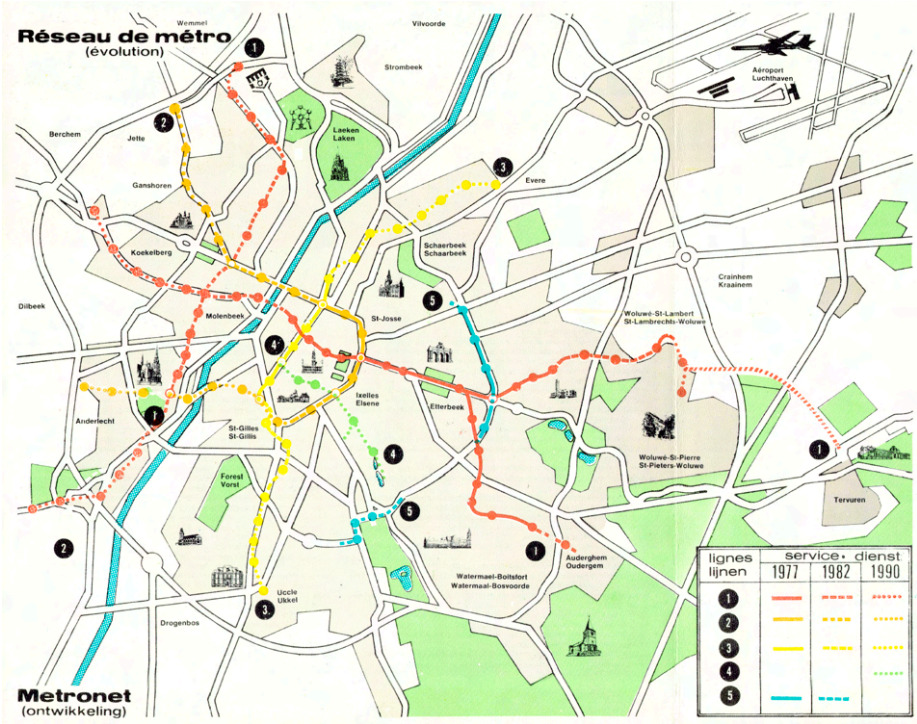


Figure 3. 17. Plan de programmation des travaux du réseau de métro de Bruxelles à l'horizon 2000, tel que planifié en 1975. Éditeur STIB. Source : dépliants la STIB.

Contrairement au tronçon Schuman – De Brouckère, soutenu par la construction de nouveaux immeubles de bureaux et de travaux routiers, l'extension du réseau vers l'ouest ne bénéficie pas de la présence d'autres projets d'investissement ou de plans urbanistiques spécifiques dans les zones traversées. La présence de la friche ferroviaire facilite l'implantation des voies du métro par accouplage ainsi que les bifurcations nécessaires au croisement de plusieurs lignes du réseau. En 1981 et 1982, les trois stations de ce tronçon sont mises en service : Beekkant, Osseghem et la gare de l'Ouest ; nous analyserons cette dernière plus loin.

[357] Étude de définition de la gare de l'Ouest, 2015. ADT-ATO. Brussels.

Stations Osseghem et Beekkant



Figure 3. 18. Stations Beekkant et Osseghem, une partie de la friche ferroviaire, ainsi que sur les vestiges de l'ancienne Gare de l'Ouest, vues du ciel. Photo source : Google Pro, 2020.

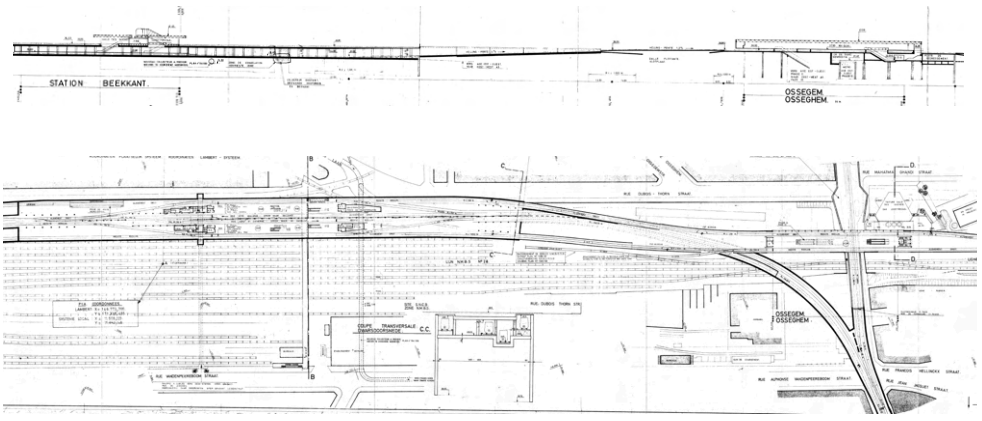


Figure 3. 19. Extraits du plan d'ensemble de l'axe de la ceinture ouest : les stations Beekkant et Osseghem, réalisé par le SSE de la STIB en 1997. Source : archives de Bruxelles Mobilité.

La station Osseghem est conçue de manière à permettre le branchement d'une nouvelle extension en direction de l'ouest (Figure 3.18 et 3.19), vers la gare de Berchem-Sainte-Agathe, dont la construction est planifiée, mais pas encore réalisée. Le hall de distribution est aménagé au niveau de la voirie tandis que le niveau du quai se trouve en position surélevée afin de joindre le niveau du pont du chemin de fer. Cette disposition lui permet de surplomber la chaussée de Gand qui passe sous la station. Paradoxalement, malgré ce passage et une façade complètement vitrée, orientée vers le quartier du Karreveld, et qui lui permet de bénéficier de la lumière naturelle, la station, par son volume, renforce l'effet de barrière visuelle entre les deux parties de la ville.

La station Beekkant est également aménagée sous forme d'un édicule, mais les voies du métro se trouvent au niveau souterrain. Une passerelle, qui relie les deux quartiers divisés par la friche ferroviaire, fait partie intégrante de la station. L'accès y étant libre, elle assume également le rôle d'un corridor urbain. A cette époque, la station Beekkant est une station de rebroussement où la ligne 1 est divisée en deux parties : la ligne 1A, qui rejoint la station Osseghem en direction du Heysel (aujourd'hui la station Roi Baudouin), et la ligne 1B, qui continue vers la station gare de l'Ouest et la station Érasme (voir la Figure 3.20). Cette configuration de rebroussement est loin d'être idéale aussi bien du point de vue de l'exploitant que du voyageur, car elle implique des allers-retours entre les deux stations. En effet, la rame de métro reste clouée sur place pendant que le conducteur se déplace vers le poste de conduite opposé afin de pouvoir repartir en direction du centre-ville à la hauteur de cette même station Osseghem.

Bouclage et réorganisation des lignes (2000 - 2016)

Nous avons vu précédemment que la régionalisation a conduit à un changement politique et contextuel défavorable à l'expansion du réseau du métro. Celui-ci perd son aura, le soutien financier s'amoindrit progressivement et l'instauration des limites régionales met fin au rêve d'un vrai métropolitain. Il faut donc se contenter de ce qui est déjà réalisé ou en cours de réalisation. C'est pourquoi la STIB se déploie pour réorganiser et optimiser ses lignes, en fonction des moyens mis à sa disposition. Pour atteindre ce but, il faut optimiser le réseau sur base des tracés déjà construits. Comme la ligne 1 est toujours divisée en deux branches, 1A et 1B, cette situation crée de la confusion chez les usagers non habitués ; le rebroussement à la station Beekkant et loin d'être satisfaisant, personne n'est content, la situation est complexe.

L'ambition étant revue à la baisse, le nouveau plan du réseau de la STIB réorganise les lignes de manière à permettre l'optimisation des tracés, tels que nous les connaissons aujourd'hui. Pour y parvenir, il convient de réaliser le bouclage de la ligne 2 de la petite ceinture, ce qui nécessite la construction de la station Delacroix du tronçon connecté à la station gare de l'Ouest. Bien qu'elle soit récente, cette dernière doit être transformée et agrandie afin d'accueillir une deuxième station. Enfin, la STIB profite de l'occasion pour édifier à proximité le dépôt Vandermeeren (métro/bus), important du point de vue opérationnel.

La réorganisation des lignes est confirmée par le nouveau Plan Régional de Développement (PRD), arrêté en 2002 par le gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale (RBC). Selon ce plan, l'opération de bouclage est une opportunité pour le développement urbain de cette partie de la ville considérée comme une zone levier du PRD. Ce développement doit se concrétiser sur base d'un schéma directeur mis en place en concertation avec les habitants des deux parties de Molenbeek, séparées par la friche ferroviaire. Finalement, sa réalisation prend du temps, plusieurs pistes sont étudiées, mais aucune ne répond réellement aux ambitions souhaitées, sachant que l'enfouissement des lignes de chemin de fer reste impossible. Pendant ce temps, les travaux de bouclage de la ligne 2 avancent.



Figure 3. 20. Plan du réseau du métro en 2006. Source : archives de la STIB.

Station Delacroix

De forme linéaire et étendue, la station Delacroix (Figure 3.21) est importante dans la mesure où elle relie le quai de l'Industrie et le marché des Abattoirs situé sur le site de Cureghem à l'autre côté du canal, notamment au quai de Mariemont et à la rue de Birmingham. La passerelle piétonne sécurisée associée aux voies du métro est « suspendue » au-dessus du canal. Dans la continuité, profitant de la dénivellation du terrain, le niveau des quais replonge en souterrain, en se noyant dans une structure de forte mixité, composée de maisons d'habitation et d'entrepôts d'entreprises. Un accès à la station est incorporé dans un immeuble mixte (bureaux et commerces) à la hauteur de la rue de Birmingham.

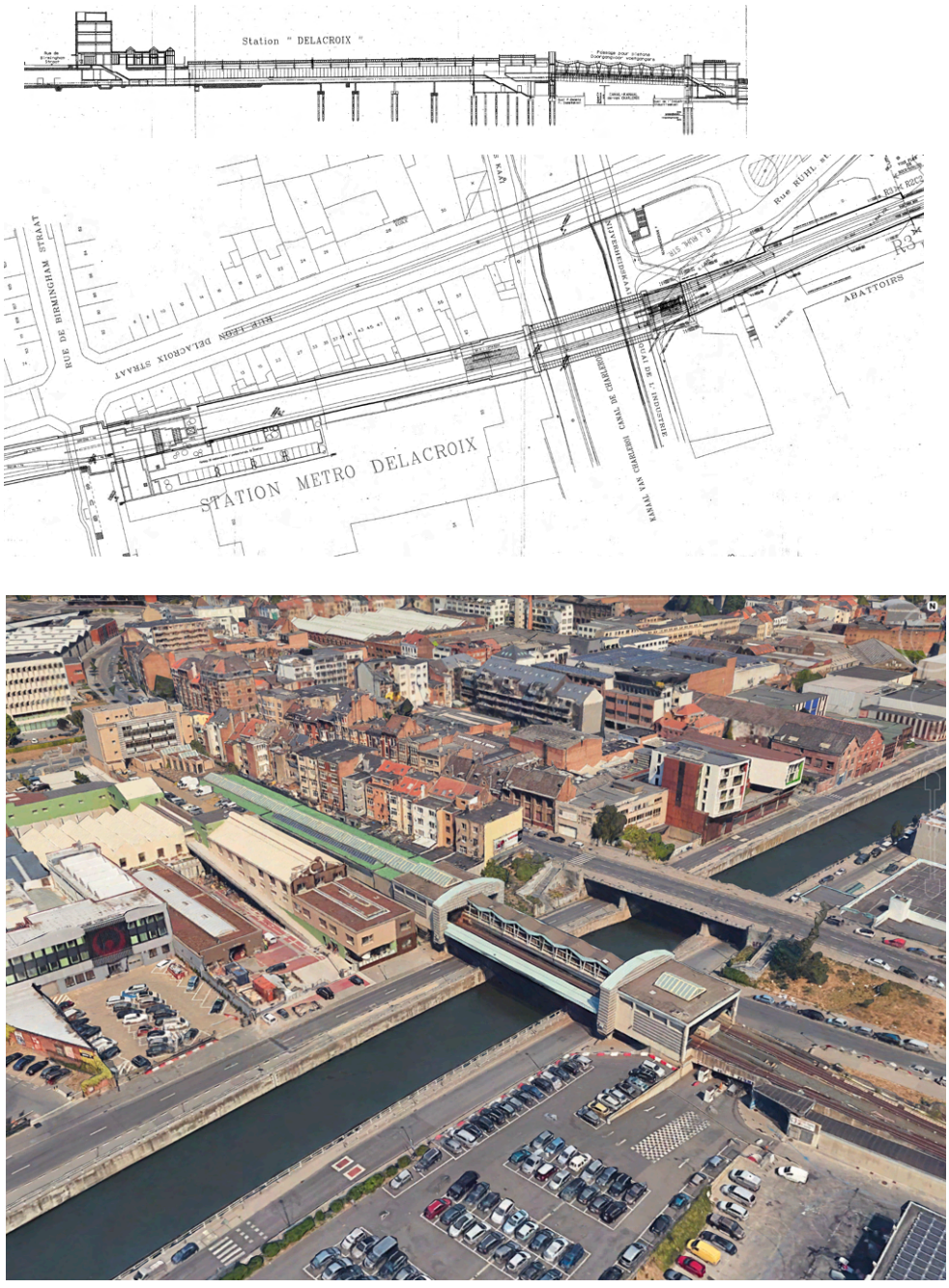


Figure 3. 21. Station Delacroix. En haut : extraits du plan d'ensemble réalisé par SSE de la STIB. 1997. Source : archives de Bruxelles Mobilité et de la STIB. *En bas : la zone vue du ciel*. Source : Google Pro 31 mai 2020.

La réorganisation des lignes

Le bouclage de la ligne 2, conclu par la transformation de la gare de l'Ouest que nous allons examiner ci-après plus en détail, permet la mise en place d'un nouveau schéma d'exploitation[358] qui consiste en la réorganisation des anciennes lignes et l'introduction de nouvelles. Ainsi, la ligne 1 s'étend maintenant entre la station gare de l'Ouest et la station Stockel. La ligne 2 parcourt une boucle complète entre les stations Simonis/Elisabeth et Simonis. La nouvelle ligne 5 relie les stations Érasme et Hermann-Debroux, tandis que la ligne 6 emprunte le tracé circulaire de la ligne 2 en se prolongeant jusqu'à la station Roi Baudouin. Cette réorganisation rend le temps d'attente à la station Beekkant inutile, car en empruntant les lignes 2 et 6, il est possible de faire le tour de la petite Ceinture et de profiter de la correspondance avec les lignes 1 et 5 pour se rendre au centre-ville, ou dans la partie est de Bruxelles. Par ailleurs, les lignes 3 et 4 restent en mode d'exploitation de pré-métro où les « tramways performants »[359] du standard « Chrono »[360] sont utilisés. En fin de compte, le tronçon Delacroix – Osseghem permet d'articuler 4 lignes (et un terminus) du métro bruxellois en lien avec le réseau ferroviaire, comme le montrent les Figures 3.22 et 3.23.

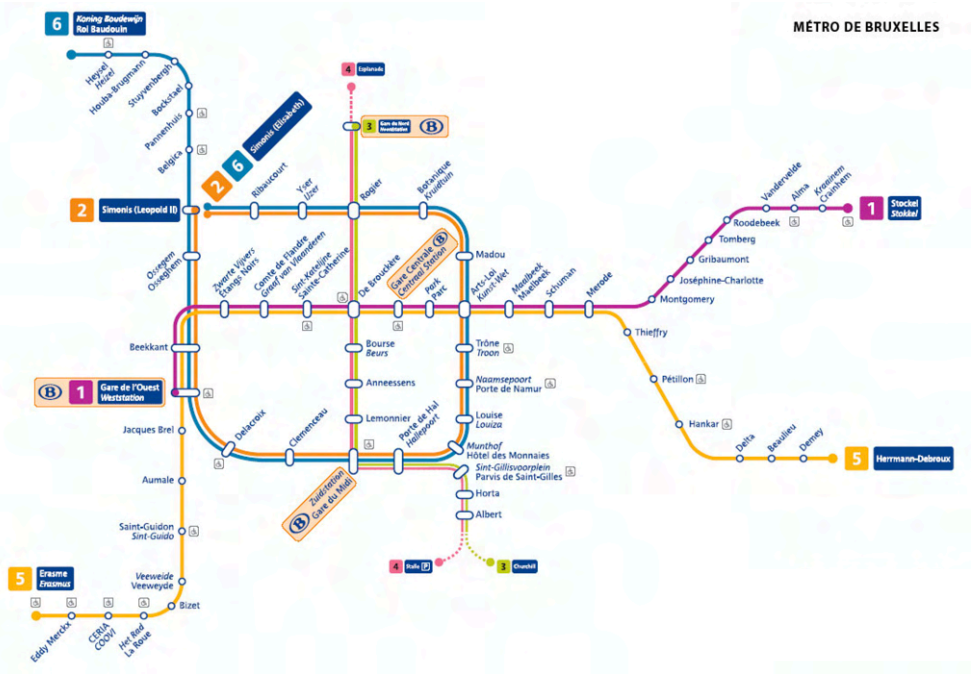


Figure 3. 22. Plan du réseau de métro en 2009. Source : archives de la STIB.

[358] Métrovision : passé – présent – futur. STIB 2009.
[359] Ibidem.
[360] Il s'agit de véhicules de grande capacité dont l'usage sur des sites propre est requis.

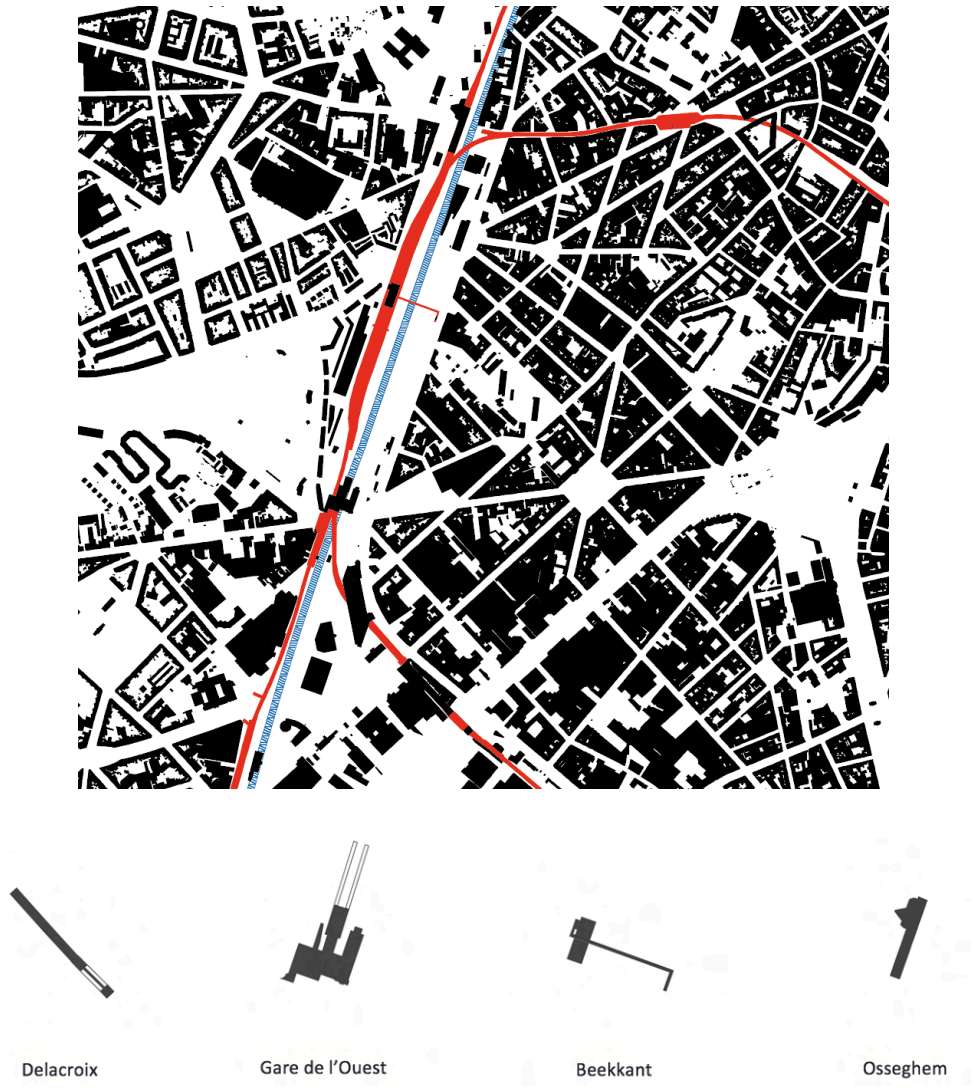


Figure 3. 23. Tronçon Delacroix - Osseghem : plan de masse. Réalisation (Hidalgo, 2018). Source : archives de Bruxelles Mobilité et de la STIB.

Enfin, vers une régénération urbaine ? (après 2016)

Nous avons vu ci-devant comment l'introduction du métro dans la partie ouest de la ville a permis d'améliorer les connexions de celle-ci. Sa vocation industrielle est encore bien présente même si certains îlots se caractérisent par de fortes mixités. Les quatre stations de ce tronçon tentent de relier entre elles les différentes parties de la ville, séparées par la friche

ferroviaire et le Canal. Hélas, l'occasion est manquée : la construction du métro n'a pas permis de résoudre le problème de la rupture urbaine persistante de la friche ferroviaire. Certes le pont de la gare de l'Ouest, la passerelle piétonne de la station Beekkant et le passage sous voies de la station Osseghem créent des couloirs de communication ponctuels, mais la fracture urbaine subsiste.

Pour tenter de trouver des réponses adéquates à ce problème persistant, en 2013, la RBC lance une étude prospective pour une rénovation urbaine durable. Cette étude est réalisée par l'association momentanée des bureaux MSA et IDEA Consult en association avec Marcel Smets Consultants et l'IGEAT (ULB)[361] et suivie par un comité d'accompagnement spécifique[362]. Elle définit les stratégies régionales de rénovation urbaine à partir d'un renforcement des centralités et des connexions inter-quartiers (Moritz & Verheyen, 2013), dans la partie sud-ouest de la Région, notamment dans la zone du tronçon Delacroix - Beekkant.

Reconnaissant l'existence de ruptures urbaines causées par les infrastructures de mobilité aussi bien routières que ferroviaires ainsi que par les voies d'eau, ce plan souhaite définir un nouveau cadre de référence des projets à différentes échelles. En 2015, une étude de définition réalisée en concertation avec les acteurs concernés (secteurs de la mobilité, du paysage et de l'urbanisme) initie une réflexion autour de la friche ferroviaire de la gare de l'Ouest afin de favoriser les propositions qui permettraient d'introduire une dynamique au site[363]. L'objectif est d'établir un diagnostic sur base d'une analyse de l'état des lieux qui devrait servir comme base à l'élaboration d'un nouveau projet de Plan d'Aménagement Directeur (PAD) de la gare de l'Ouest. La dimension stratégique et règlementaire de ce dernier se structure autour de cinq axes (voir l'Illustration 3.24).

Située au centre même de la zone, la station Beekkant constitue un pôle d'échange qui représente une opportunité pour le développement du contexte local. Actuellement dans un état obsolète, elle ne répond plus aux besoins fonctionnels d'aujourd'hui et encore moins à ceux de demain. Et pourtant son parvis est à fort potentiel. L'enjeu du projet se situe donc dans la transformation de la station et de son parvis en un vrai pôle d'échange qui intègre la multimodalité, le confort et la convivialité. Ce projet de rénovation de la station et du parvis est une opportunité pour retrouver de la cohérence dans un aménagement écosystémique global.

[361] L'étude, réalisée sous la maîtrise d'ouvrage de la Direction de la Rénovation Urbaine (Dir. Decaux et al.) de l'AATL, vise à alimenter la réflexion autour du futur PRDD.
[362] Comité d'accompagnement composé des représentants de la DRU, du cabinet de la ministre de la rénovation urbaine, du cabinet du ministre-président, de l'ADT, de Bruxelles-Environnement, de Bruxelles-Mobilité, de la SDRB, de la SLRB, de la STIB et des Communes.
[363] Étude de définition gare de l'Ouest, 2015. ADT-ATO. Brussels.

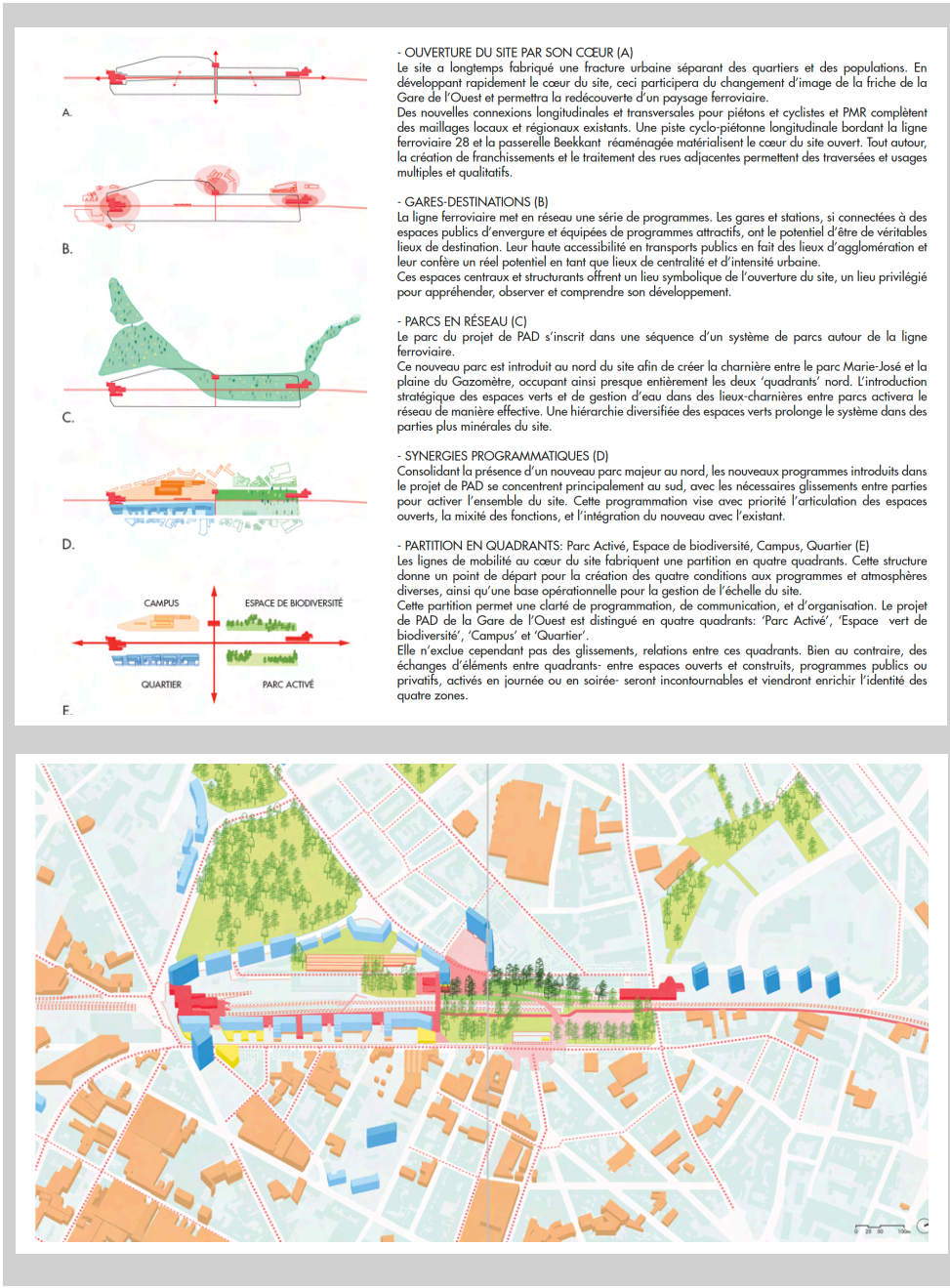


Figure 3. 24. Plan d'Aménagement Directeur (PAD) de la Gare de l'Ouest (projet). En haut : les axes structurants de l'intervention. En bas : plan d'implantation. 2019. Source : perspective.brussels avec l'équipe de conception : Taktyk – Alive Architecture – 51N4E, associée à : Tractebel-ABO (Idea Consult – Caroline Claus-L.E.A.).

Ce PAD de la gare de l'Ouest est un projet aussi bien stratégique que réglementaire. La complexité est indéniable et intègre un grand nombre d'acteurs ; sa réalisation nécessite d'ailleurs d'importants soutiens financiers. En 2019, une enquête publique d'une durée de deux mois a permis aux personnes intéressées des communes de Koekelberg et de Molenbeek-Saint-Jean d'en prendre connaissance et de s'exprimer. Une réunion d'information a été également organisée. L'objectif est d'engager les ressources locales tout en composant avec l'infrastructure préexistante. La richesse écologique du lieu est préservée autant que possible et intègre de nouvelles approches relatives à la biodiversité ainsi que « les dynamiques végétales, de biodiversité, de biomasse, de gestion de l'eau »[364]. En ce qui concerne les lieux de mobilité, ils sont vus comme des supports d'urbanité c'est-à-dire des éléments qui, par la continuité de l'espace public, assurent les liens entre les transports, les paysages et l'environnement.

Dans quelle mesure le PAD de la gare de l'Ouest va-t-il apporter de la mixité et des échanges ? Dans quelle mesure va-t-il introduire des services et des activités urbaines qui devraient permettre de dynamiser aussi bien le pôle de la station Beekkant que de la zone entière ? À quel point ce plan parviendra-t-il à relier les parties décomposées de la ville ? L'avenir nous le dira.

Entretemps, l'arrivée du RER en 2017 a pour objectif l'amélioration de la desserte de l'ouest de Bruxelles, même si l'offre de la SNCB, dont l'ambition est d'arriver à quatre trains/heure et par direction, reste encore faible. De son côté, la STIB étudie la possibilité d'un terminus pour bus au niveau de la station Beekkant et une activation éventuelle avec les lignes de tram dans la rue Nicolas Doyen.

[364] Rapport sur les Incidences Environnementales portant sur le Plan d'Aménagement Directeur de la gare de l'Ouest. T*aktyk* – A*live* A*rchitecture* – 51N4E, associée à : Tractebel-ABO (I*dea* C*onsult* – C*aroline* C*laus*-L.E.A.).

Chronologie des évènements déclencheurs

L'avant-première : 1550–1830	1561	Ouverture du canal de Willebroek
	1827	Ouverture de la chaussée de Ninove
Temps 1 : 1830 – 1900 L'expansion industrielle	1832	Connexion du canal Charleroi-Bruxelles avec le canal de Willebroek
	1835	Gare de Bruxelles-Allée-Verte
	1842	Embranchement entre la station des Bogards et la gare de Bruxelles-Allée-Verte et puis la gare du Nord
	1866	Plan d'ensemble de l'agglomération bruxelloise
	1871	Mise en service de la station Gare de l'Ouest
	1890	Ouverture du site de l'Abattoir
Temps 2 : 1900– 1955 Le déclin	1910	Ouverture de la gare des marchandises Tour et Taxis
	1922	Modernisation du canal
Temps 3 : 1955 – 2000 Et, le métro arrive…	1962	« Promotion des transports en commun dans les grandes agglomérations » par la Commission régionale
	1981	Mise en service de la station Beekkant
	1982	Mise en service des stations Gare de l'Ouest et Osseghem
	1984	Fermeture de la gare de l'Ouest
	1989	Constitution de la Région de Bruxelles-Capitale
Temps 4 : 2000 - 2016 Bouclage et réorganisation des lignes	2001	Plan Régional d'affectation du Sol (PRAS)
	2002	Plan Régional de Développement (PRD)
	2006	Mise en service de la station Delacroix
	2009	Inauguration de la nouvelle station Gare de l'Ouest et réorganisation des lignes de métro
Temps 5 : après 2016 Enfin, vers une régénération urbaine ?	2017	Arrivée du RER à la station Gare de l'Ouest
	2018	Plan Régional de Développement Durable (PRDD)
	2019	Mise en enquête publique du Plan d'Aménagement Directeur (PAD) de la Gare de l'Ouest
	2020	Plan régional de mobilité Good Move

Tableau 3. 6. Tronçon Delacroix – Osseghem : c*hronologie des évènements déclencheurs.* Source : différentes sources.

13.2 Le cas de la station Gare de l'Ouest

Présentation des projets

L'édification

Compte tenu de l'obsolescence de la gare de l'Ouest (la gare ferroviaire), d'une part, et de nouveaux besoins en matière de transports urbains où prime la voiture, d'autre part, son emplacement initial est remis en cause. Son utilité pose aussi question car la gare est décentrée par rapport aux grands axes routiers et son exploitation est jugée non rentable. Un emplacement plus pertinent en rapport avec l'évolution du contexte des transports s'offre avec le projet du métro qui prévoit l'aménagement de la station-gare sur le pont routier de la chaussée de Ninove. Ce choix semble judicieux : situé au bout de la friche ferroviaire, c'est un carrefour entre différents quartiers caractérisés par des affectations très diversifiées, résidentielles, commerciales et industrielles. La situation semble être prometteuse, car elle possède un potentiel important en matière de développement urbain futur. De plus, elle répond aux besoins d'exploitation opérationnelle du parc de véhicules de la STIB car la construction des dépôts pour le métro et le bus y est possible.

La station même (voir la Figure 3.25 et l'Illustration 3.8), conçue par les architectes M. Brunfaut et J. Petit, se caractérise par un concept d'une grande sobriété : un édicule d'accès en forme de pavillon doté d'une charpente métallique et bien visible. Un parvis partiellement couvert lui confère une certaine convivialité. Il lui permet d'étendre sa fonction de transport en assimilant les arrêts des trams et des bus au-delà de l'emprise de la station même. Deux accès indépendants aux quais du train complètent le dispositif en faisant de ce parvis un espace d'échange multimodal. Cependant, compte tenu de la faible fréquentation, en 1984, l'arrêt du train est fermé aux voyageurs, seulement deux ans après l'inauguration de la station.

Le bâti de la station se greffe à la structure du pont ferroviaire de la chaussée de Ninove. Sa volumétrie profite de la dénivellation existante pour intégrer les quais, situés au niveau inférieur, à la hauteur des voies de chemin de fer. C'est un modèle compact, l'édicule faisant office de salle des guichets et les deux accès équipés d'escaliers et d'escalators (montants et descendants) permettant d'accéder directement aux quais. La partie ferroviaire reste physiquement séparée de la partie métro proprement dite. Une pharmacie bénéficiant d'un accès indépendant s'intègre à l'ensemble et complète la fonction de transport de la station. L'arrêt du tram situé en voirie, dans la partie centrale du pont de la chaussée est en lien indirect avec la station. Il s'agit là des prémices d'un futur pôle d'échange.

Par ailleurs, l'œuvre d'art *Composite,* réalisée par l'artiste Guy Vandenbranden, membre du groupe « Art Abstrait », approfondit la relation entre la forme et la couleur ; la technique du vitrail utilisée a « ajouté une nouvelle luminosité au concept constructif »[365]. Quant aux différentes activités, une pharmacie, accolée à la station, symbolise la tentative vers l'intégration urbaine de la station.

[365] Guy Vandenbranden dans (Bekkers & Delevoy, 1982).

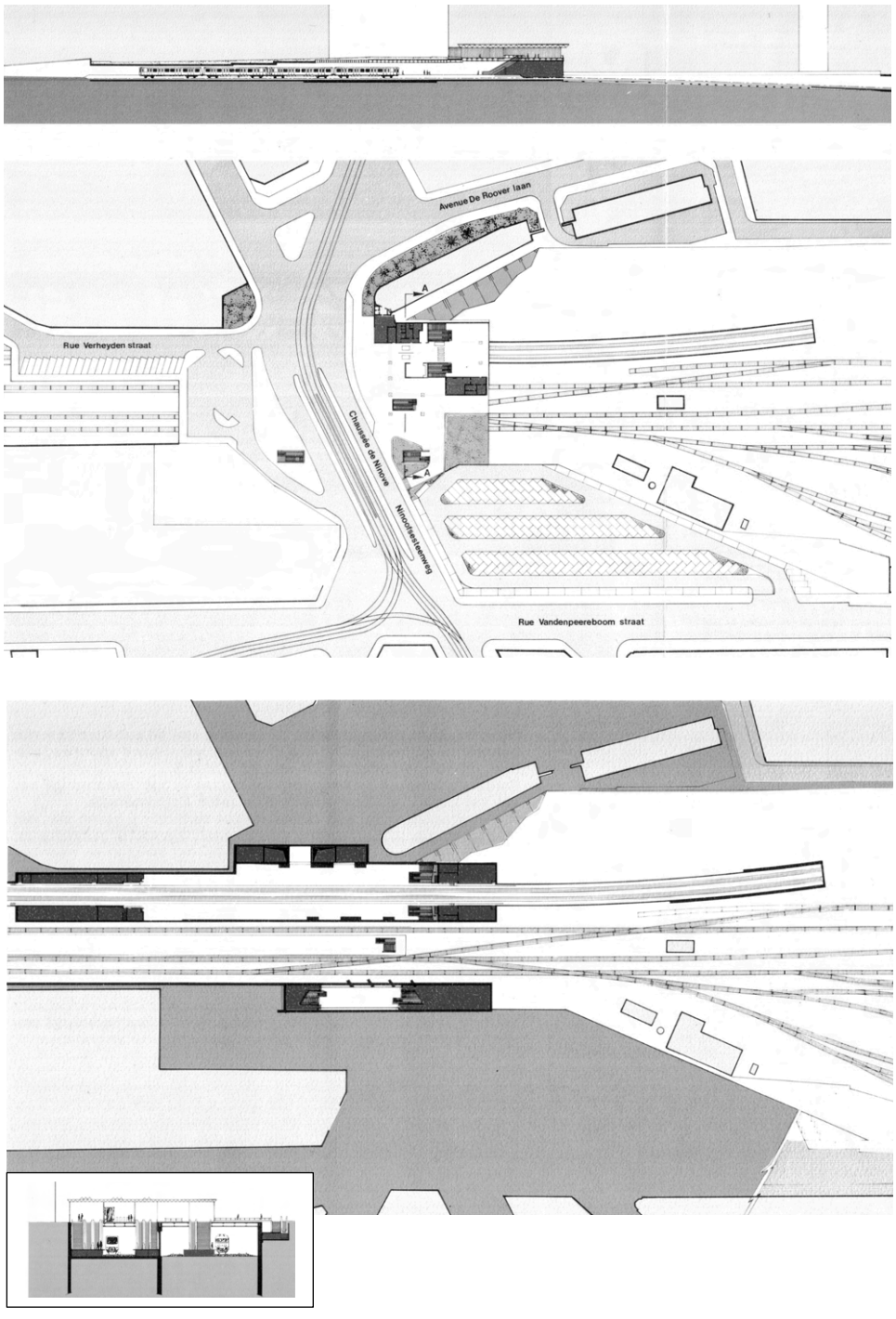


Figure 3. 25. Plan de la station de la station Gare de l'Ouest réalisé en 1982 par les architectes Maxime Brunfaut et Jean Petit. Source : dépliants de la STIB.



Illustration 3. 8. Station Gare de l'Ouest. En haut : le site vue du ciel en 1987. Source : Bruciel CIRB & urban.brussels. *En bas : photos de la station Gare de l'Ouest en 2007*. Source : archives de Bruxelles Mobilité.

La transformation : vers un pôle d'échange multimodal

Nous l'avons compris, si la décision de transformer la station Gare de l'Ouest, pourtant récemment réalisée, a été prise, c'est en raison du changement de politique vis-à-vis de l'extension du métro suite la régionalisation. La station telle qu'elle était construite n'avait pas la capacité d'accueillir l'arrêt de la ligne 2, transformée maintenant en une ligne circulaire. La conscience de la pensée urbaine commençant à se faire sentir, de nouveaux règlements et directives d'aménagement voient le jour, dont l'ambition est de transformer la station-gare en véritable pôle multimodal. Sa situation spécifique de croisement entre les quartiers est jugée déterminante pour le développement de la zone. A cela s'ajoutent les exigences en matière d'accessibilité universelle, notamment la construction des ascenseurs. Les commerçants sont également intéressés pour s'y installer. Le projet de la station est donc complètement revu. De surcroit, la STIB décide d'y installer une de ses boutiques de vente et d'information, le *Kiosk* ; ces points de vente sont judicieusement répartis sur le réseau.

Les architectes de l'agence *Architectes Mahieu & associés* reprennent l'idée de la gare repère. Le parvis, qui fait partie du projet, se trouve renforcé dans son rôle d'échangeur multimodal tram-bus-métro, vélo et voiture. Ce rôle est d'autant plus important que l'endroit est un point crucial d'articulation de la circulation entre les deux parties de la ville séparées par le chemin de fer et le métro ; il est également capital dans l'échange intra-régional via la chaussée de Ninove. De ce fait, la station est considérée comme une porte d'entrée à Bruxelles. Par la même occasion, l'arrêt ferroviaire est réactivé et réintégré dans la composition d'ensemble.

Mais vers quel choix architectural s'orienter ?

Le concept cherche une cohérence aussi bien intérieure qu'extérieure entre la station-gare et son parvis en jouant sur les formes, le plein et le vide, et en pratiquant l'opacité comme la transparence. Un auvent créé sur mesure dans la continuité de la station assure l'abri de bus. La dimension environnementale n'est pas oubliée non plus avec l'installation de panneaux acoustiques absorbants pour réduire le bruit dans la station, mais aussi de panneaux solaires. Toutefois, dans le nouveau concept, nulle trace de l'œuvre de Guy Vandenbranden. En fait, elle a été intégrée à la station Beekkant. En revanche, deux nouvelles œuvres d'art sont installées : *A Beautiful Day* de Yves Zurstrassen[366] et *Mode in metro* de Stephan Vanfleteren[367] (voir l'Illustration 3.9). Le tout est accompagné par une musique d'ambiance, censée augmenter l'attractivité et accompagner l'usager lors de ses déplacements en station.

[366] « Quand l'art prend le métro… » Edition STIB, janvier 2019.
[367] Ibidem

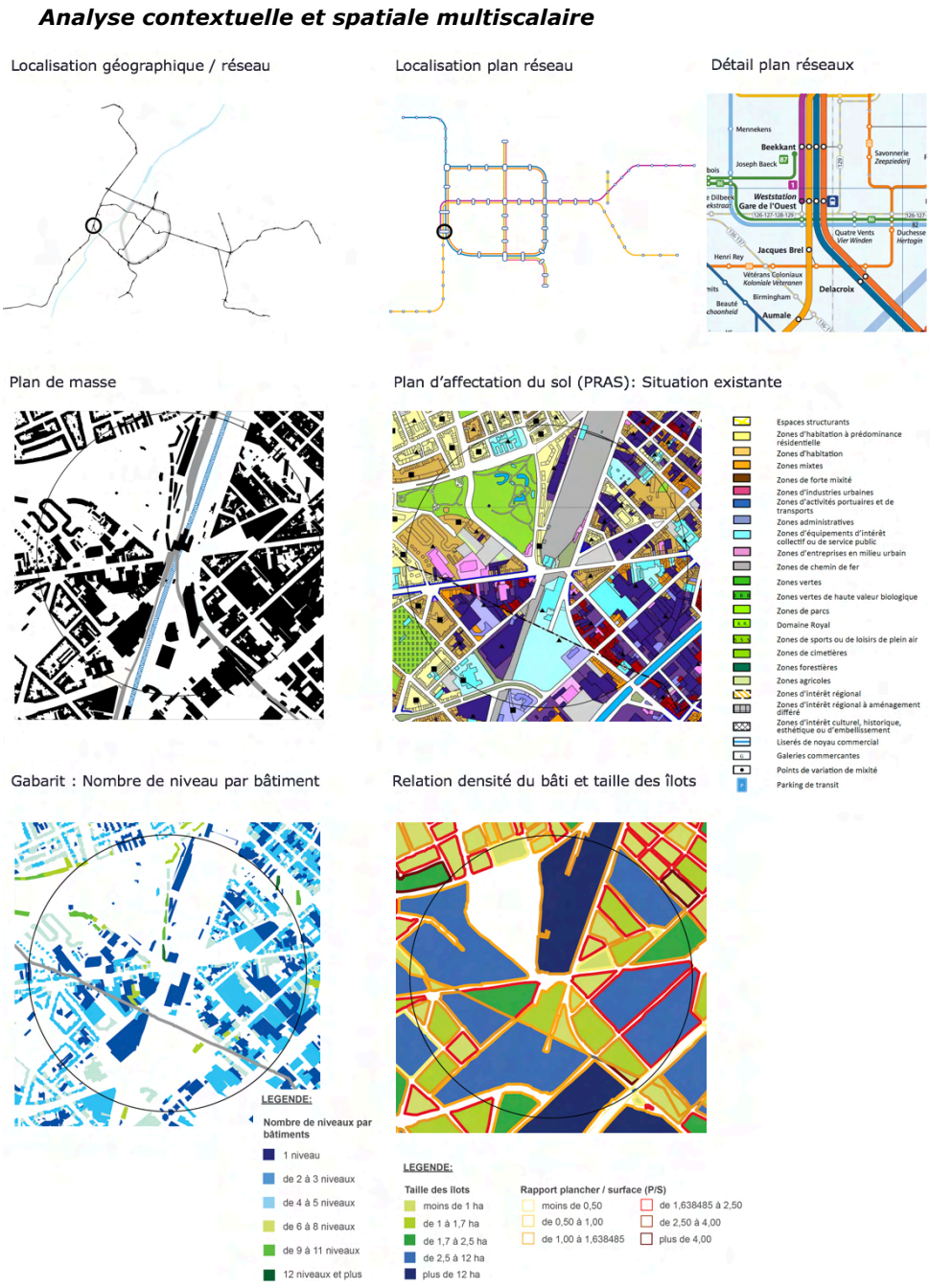


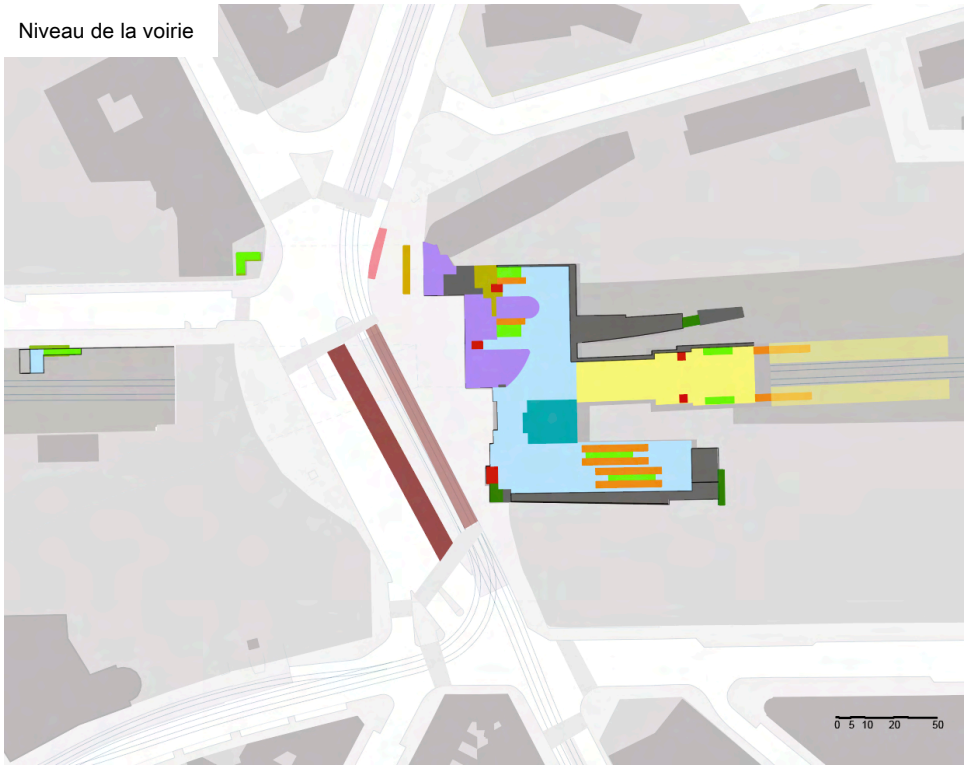
Figure 3. 26. Station Gare de l'Ouest : analyse spatiale et contextuelle multiscalaire dans un rayon de 400m. Sources - En haut : CIRB (Centre Informatique de la Région Bruxelloise), et la STIB. *Au centre : plan de masse (Hidalgo, 2018) et situation existante de fait du PRAS (Plan Régional d'Affectation du Sol). En bas : Inventaire des lieux de densification potentielle de la RBC*. Source : rapport COOPARCH-RU 2013.

Analyse de la composition de la station en lien avec son environnement direct : l'état de la situation en 2019-2020

Situation



Niveau de la voirie



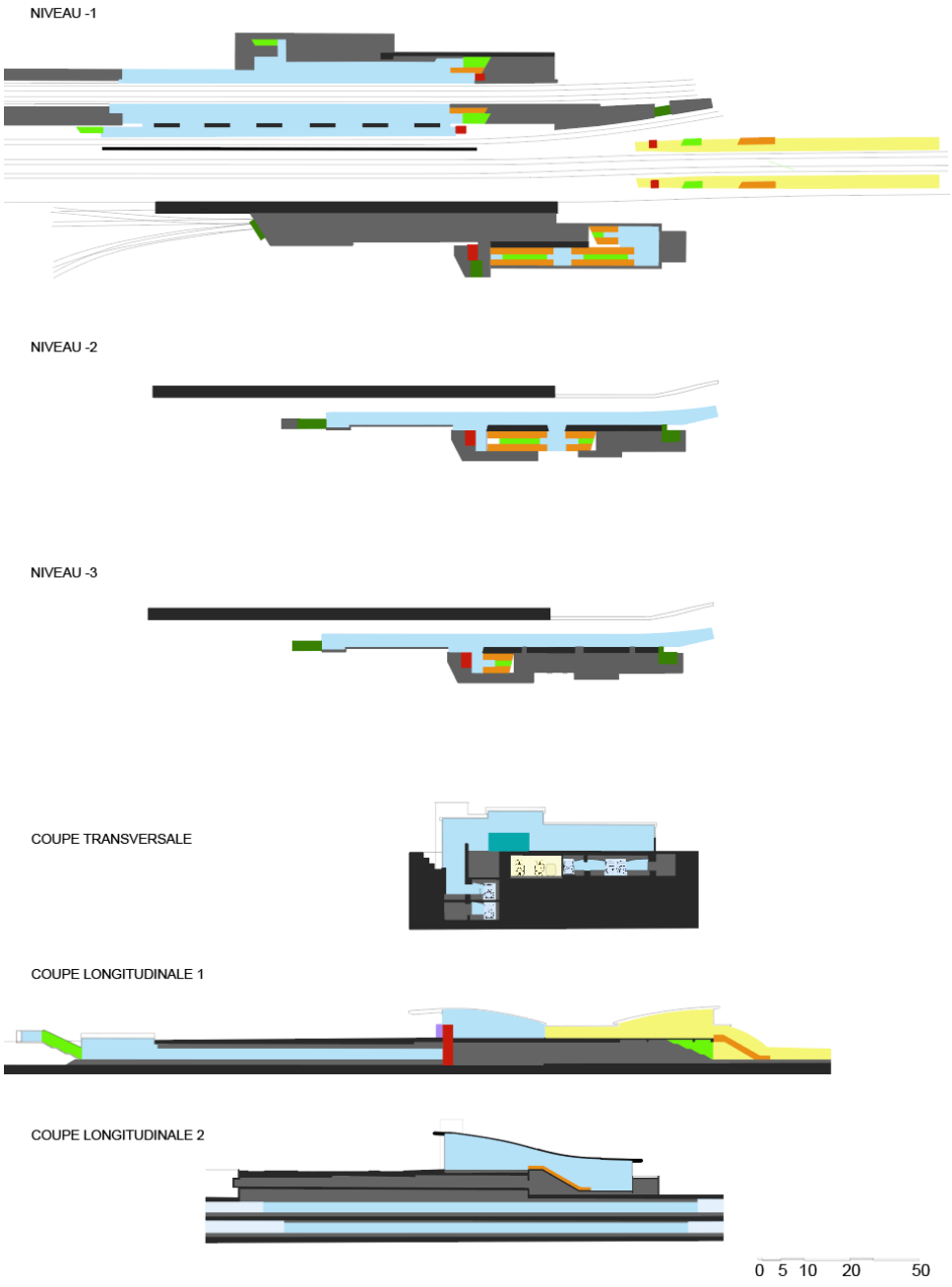


Figure 3. 27. Station Gare de l'Ouest : dispositions et programme du projet de transformation. Réalisation de l'auteur en collaboration avec L. Culibrk. Sources : archives de Bruxelles Mobilité et de la STIB. Légende : voir Figure 3.14.

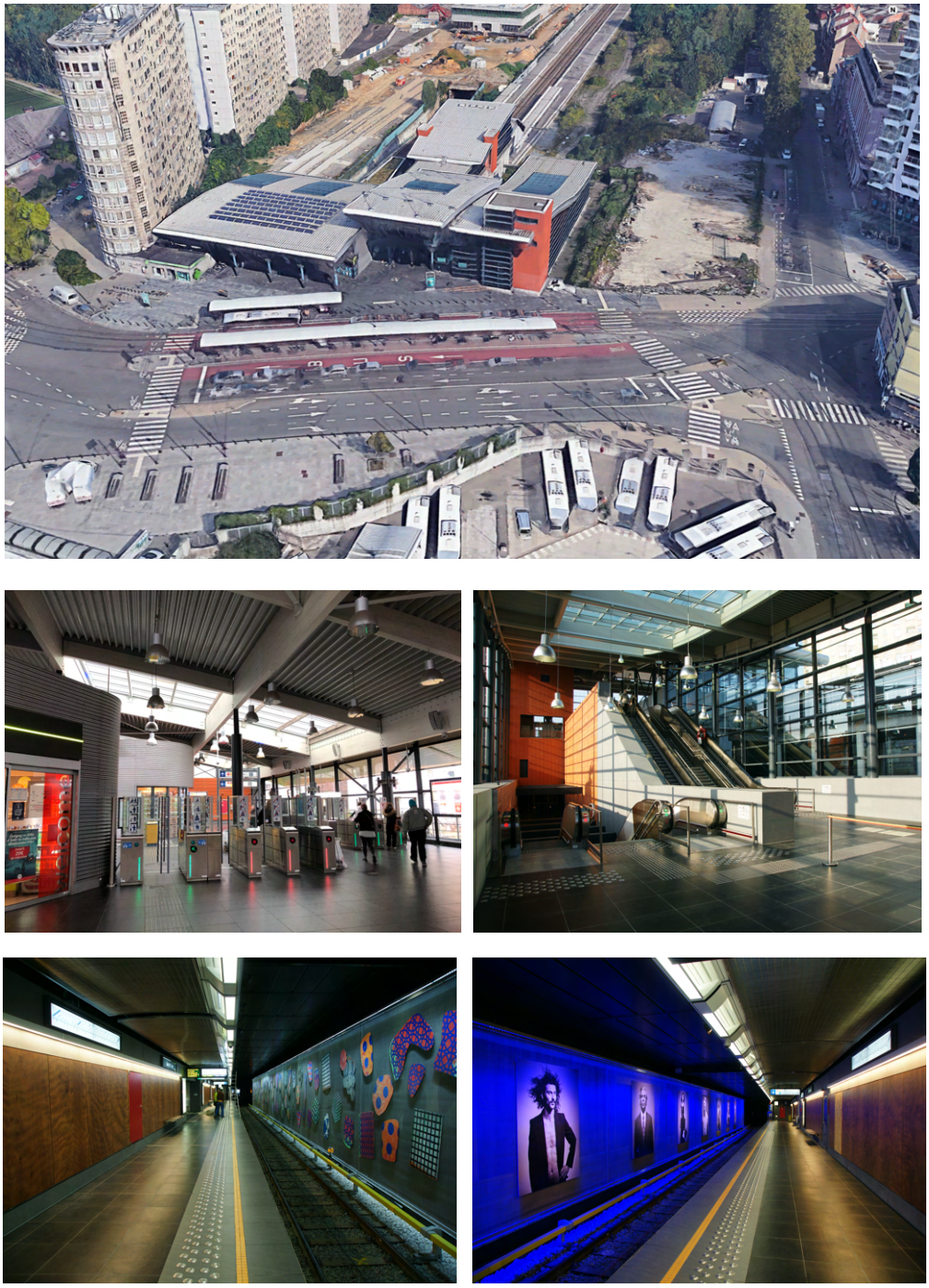
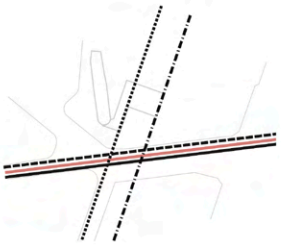
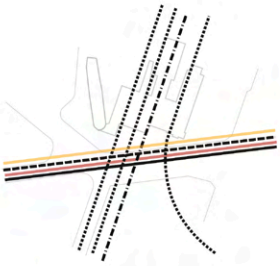
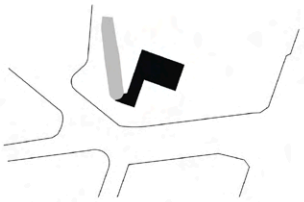
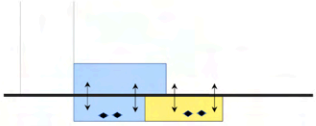
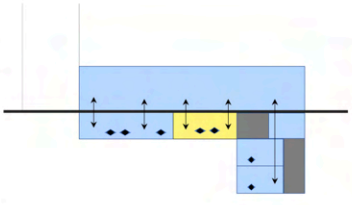


Illustration 3. 9. Station Gare de l'Ouest. En haut : vue du ciel. Source : Google Earth Pro 2020. *Au centre et en bas : photos in situ*. Réalisation de l'auteur, 2011.

Analyse comparative des éléments typo-morphologiques à l'échelle du bâti, et à l'échelle locale, avant et après la transformation

	AVANT	APRÈS
1.	Configuration des réseaux	
		
	Connexion directe : métro Connexion indirecte : métro – train/tram/bus	Connexion directe : métro/train Connexion indirecte : métro/train – tram/bus /vélos
2.	Impact sur le tissu urbain	
		
	Constitution de la station, redéfinition d'un parvis	Reconstitution de la station, redéfinition du parvis
3.	Rapport à la lumière artificielle/naturelle	
		
	<u>Station :</u> Lumière artificielle fonctionnelle <u>Ville :</u> peu d'impact	<u>Station :</u> La lumière fonctionnelle artificielle performante + la lumière naturelle <u>Ville :</u> la diffusion d'identification
4.	Disposition des volumes relatifs à la surface	
		
	Station compacte, à un hall d'accueil, et peu profonde	Station compacte, à un hall d'accueil, transformée et agrandie, mi-profonde

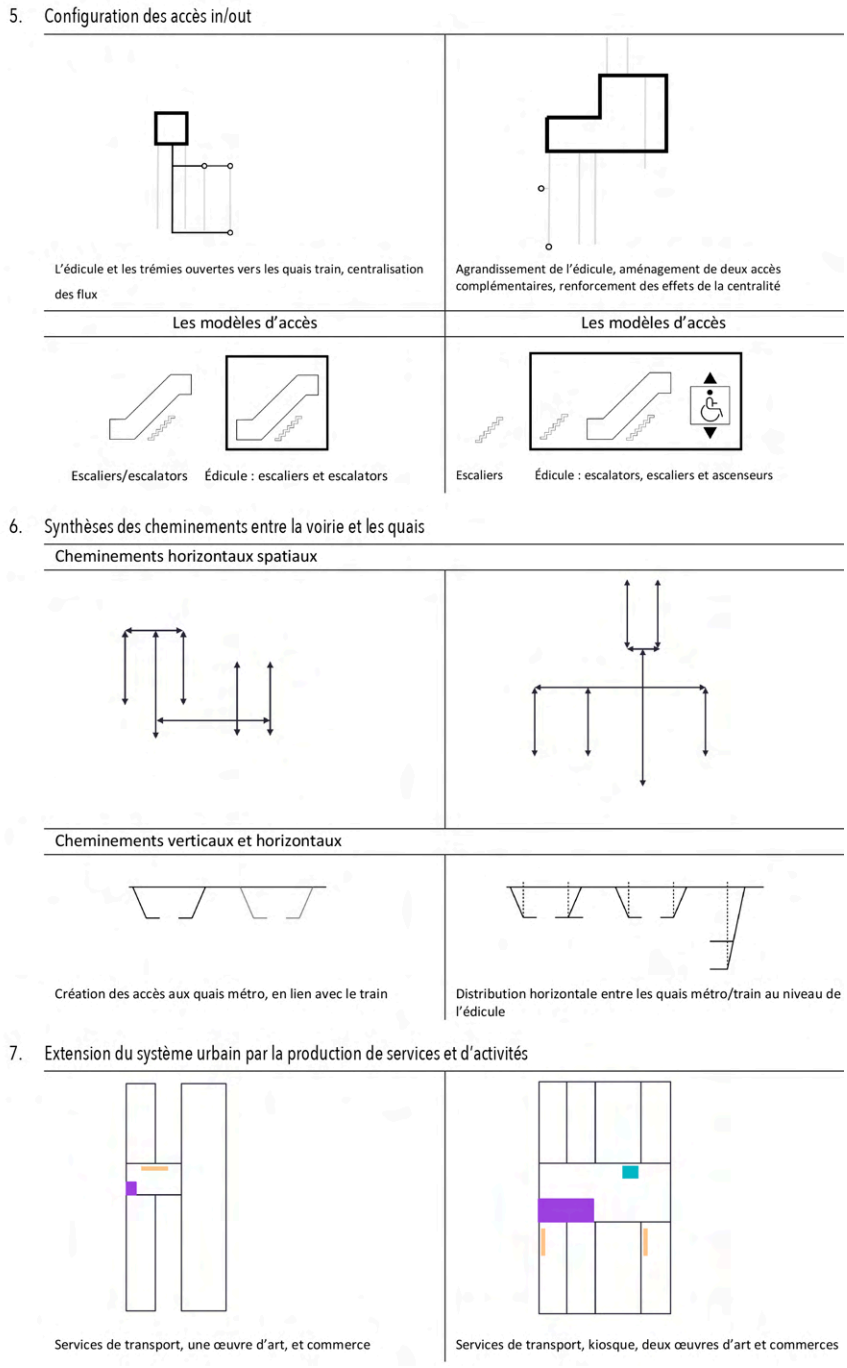


Figure 3. 28. Station Gare de l'Ouest : analyse comparative des éléments typo-morphologiques à l'échelle du bâti/locale, avant et après la transformation. Réalisation de l'auteur sur base des plans d'archives de Bruxelles Mobilité et de la STIB.

Tableau récapitulatif

Station Gare de l'Ouest	AVANT	APRÈS
Construction / Transformation	1982	2009
Objectifs du projet	Construction d'une station de métro dans le cadre de la mise en place d'un réseau du métro	Création d'un pôle multimodal et bouclage de la ligne 2
Levier	Construction de la ligne 1 du métro	Schéma directeur du Quartier européen
Programme	La station de métro, un commerce, en lien avec l'arrêt des chemins de fer	Reconstruction de l'édicule, intégration de la ligne du bouclage, du terminus, des accès PMR, des locaux techniques, des commerces
Architectes	M. Brunfaut - J. Petit	Mahieu & associés
Maîtrise d'ouvrage	STIB - SSE	RBC – AED (Bruxelles Mobilité)
Investissement	État	RBC
Exploitants	STIB & SNCB	STIB/Infrabel/SNCB
Échelle	Métropolitaine/régionale/quartier/station	Idem
Réseau		
Intermodalité		
Train	L28	L28, train S10
Métro	M 1B	M 1, 2, 5, 6
Tram	T 82	T 82
Bus (indirect)	STIB 63. De Lijn 126/127/128/129/620	STIB 86. De Lijn 126/127/128/129/620
Stationnements (ind.)	Limités dans la proximité	Limité dans la proximité
Vélos (indirects)	parkings ordinaires	RER vélo, parkings : 40
Flux (métro)	2010 :	2019 : 4.788.727
Modèle	Station-nœud multimodal	Station-nœud multimodal + terminus
Ville		
Quartier	Gare de l'Ouest, Duchesse, Machtens, Parc Marie-José, Karreveld, Industrie Birmingham, Scheut	Idem
Densité (R500m):		
Population		2018 : 9.925
Bâtiments protégés/1000		2012 : 2,26
Bureaux		2016 : 33.646m2
Commerces/1000hab.		2006 : 2,26
Équipements publics[44]		3
Taux d'occupation bâti des îlots[45]	2003 : 35-50	2016 : 35-50
Rapport P/S		
Modèle	Station Édifice – édicule	Idem
Station		
Volume	16.490 m3	95.200 m2
Surfaces	5.298 m 2	13.600 m2
Lumière	Artificielle (néon) + lumière du jour	Écl. à basse énergie, LED + Lumière naturelle
Production		
Services des transports	Guichet commun supprimé ultérieurement	Hall d'accueil : SNCB et STIB
Commerces		308 m2
Culturelle	1 œuvre d'art pérenne	2 œuvres d'art pérennes
Récupération d'énergie		Panneaux solaires
Matérialité - finition	Béton, carrelages	Béton, carrelages, stratifié massif, acier, verre
Processus intégratif	Superposition des réseaux	Juxtaposition des lignes du réseau

Tableau 3. 7. Station Gare de l'Ouest : tableau récapitulatif des projets, situation avant et après. Réalisation de l'auteur. Sources : archives de Bruxelles Mobilité, de la STIB, et du Monitoring des quartiers.

13.3 Station Gare de l'Ouest : Synthèse des conditions d'évolutivité de l'interface et de l'effet frontière

Spatialité / Disposition	Espace aménagé Interconnexions Relation physique	Espace perçu Ambiance Trajet	Espace représenté Interprétations Valorisations	Espace vécu Relations Orientation
1. Configuration des réseaux	La reconfiguration avec l'Interconnexion est opérée par la juxtaposition ou la superposition des lignes du métro avec renforcement de la multimodalité. Les lignes de bus périurbains sont renforcées par la mise en service de la ligne RER des chemins de fer.	La concentration de toutes les interconnexions se fait sur (et sous) le pont de la chaussée comme point de passage unique. Les trajets sont donc assez courts. En surface, la nuisance sonore est forte à cause du trafic routier intense. La pollution d'air est également élevée	Tous les modes de transport semblent être à portée de main. On a un sentiment de proximité du centre-ville (par le métro) et de l'espace périurbain (par le bus et le train).	Les pratiques intermodales sont intenses pendant toute la journée, surtout pendant les heures de pointe. Le projet de transformation favorise les interconnexions multimodales.
2. Transformation du tissu urbain	Le sol subit une très forte occupation : la chaussée carrossable, les bandes réservées au tram et au bus, les parkings pour vélos et trottinettes, la zone drop-off et des parkings à proximité. Le volume de la station domine le pont et le contexte local.	Le volume de la station se démarque comme repère urbain. La perception d'engouffrement est sensible vu la forte densité des modes de transport. Un parvis se dessine mais de forme réduite.	Le sentiment de mise en valeur du quartier est bien réel grâce à sa qualité architecturale mais il ne peut combler le problème de la séparation de la ville, causée par la présence de la friche ferroviaire. On éprouve le sentiment que la finition de l'édicule emblématique est soignée.	Les flux d'échanges entre les quartiers sont intensifs. L'orientation est facilitée par l'édicule emblématique, la signalétique et le marquage spécifique et podotactile au sol. De nombreux potelets de sécurité entourent le bâtiment.
3. Rapport à la lumière artificielle / naturelle	La lumière artificielle est soutenue par la lumière du jour. Pendant la nuit, la diffusion de la lumière de la station vers l'environnement. L'éclairage économique.	A la station, la lumière participe activement dans la création d'ambiances. A l'extérieur, la diffusion de la lumière se présente comme repère urbain.	A l'intérieur, , le sentiment de la chaleur. La transition progressive intérieur/ extérieurs. L'apport de la lumière naturelle donne le sentiment d'ouverture.	La lumière soutient les relations/interactions d'appropriation d'espace. Apport bénéfique de la lumière du jour.
4. Disposition des volumes par rappor à la surface	Suite à la rénovation qui a entrainé un agrandissement considérable, l'organisation des volumes est assez simple. La finition est assurée par du verre, du carrelage, de l'inox et des matériaux qui imitent le bois.	Grâce aux amples proportions et à l'apport de lumière naturelle, la perception d'ouverture est bien présente. L'espace intérieur bénéficie d'une grande lisibilité, les couleurs y sont chaleureuses et apaisantes.	Les grandes baies vitrées procurent un sentiment d'ouverture. L'espace est à la fois fragmenté et uni. On éprouve le sentiment d'amélioration de l'ergonomie et du confort ainsi que celui d'une forte identité du lieu.	L'usage du lieu est approprié. Le hall de distribution est un espace de rencontre. Les flux sont séparés par les portiques d'accès. Des graffitis indésirables apparaissent aux extrémités et des incivilités surgissent.
5. Configuration des accès in/out	L'accès est entièrement organisé via l'édicule situé sur le passage unique des flux dominants.	La situation, la forme et la couleur de l'édicule le rendent visible de tous les côtés. La perception d'un nœud multimodal est accentuée.	La facilité est assurée par la présence de l'édicule au niveau de la voirie (accès universel). La densité des multiples arrêts multimodaux peut prêter à la confusion…	En surface, l'espace est réduit, surtout aux ilots des arrêts de bus. Les nombreux potelets de sécurité surchargent l'espace de libre circulation.
6. Cheminements entre la voirie et les quais	Amélioration des circulations verticales. L'articulation des interconnexions s'opère au niveau du hall de distribution. Les accès sont larges et ouverts et donc, sans « effet tuyaux ».	La plupart des cheminements sont bien lisibles, sinon clairement indiqués par la signalétique. La continuité : aux échanges, le repassage par les portiques est obligatoire.	Facilité d'accès par la présence d'ascenseurs. Le nombre et la variété d'équipement d'accès dans un édicule contribuent au sentiment de l'universalité d'accès.	Forte concentration des flux dans le hall de distribution pendant les heures de pointes. L'orientation n'est pas toujours aisée. La signalétique directionnelle en continue.
7. Extension du système urbain par la production de services et d'activités	L'introduction de services urbains (commerces, point poste, librairie, …), de transport (point de contact) et socio-culturels (œuvres d'art) est significative Services et activités urbains sont bien intégrés dans le concept.	La diversité des services contribue à une perception positive de l'ambiance globale de la station. Il en va de même grâce aux œuvres d'art.	Le sentiment convivialité est renforcé par la présence des services urbains. Il manque toutefois des toilettes publiques. La mise en valeur et l'identité sont soulignées par la présence des œuvres d'art.	L'accessible à tous est assurée ; elle est en partie sélective (zone contrôlée). Les aménagements favorisent les échanges relationnels entre les usagers et entre les usagers et les services.

Tableau 3. 8. Station Gare de l'Ouest : synthèse des conditions évolutives de l'interface et de l'effet frontière. Sources : Réalisation de l'auteur sur base de (Dir. Menerault, 2006; Stransky, 2006), et de différentes sources.

Chapitre 14. L'extension : tronçon CERIA - Erasme

14.1 Agriculture et les infrastructures

Une vie paisible (1830 – 1900)

A l'instar d'autres communes des alentours de Bruxelles, Anderlecht est au XIXe siècle un village « nettement séparé de la ville » et indépendant ; ces communes de la périphérie « ne sont pas concernées par un règlement » (De Waha, 1989) de bâtisses dont en parle beaucoup alors. Anderlecht « n'a pas de rues, chemins et bâtisses à proximité de la ville, et […] même à une grande distance de la ville on ne bâtit pas » (De Waha, 1989), comme le montre l'Illustration 3.10. Ces propos expriment la résistance de la population rurale face aux changements, la méfiance envers les nouveautés et les nouveaux arrivants, notamment envers les citadins (De Waha, 1989). Par ailleurs, les deux anciens hameaux à prédominance agricole, Neerpede et Vogelenzang, restent à l'abri des changements qui s'opèrent dans la proximité de Bruxelles. La concentration des habitations se localise principalement au long de quelques rues principales.



Illustration 3. 10. Extrait de la carte topographique et hypsométrique de Bruxelles, par Ph. Vander Maelen, par Jh. Huvenne et gravée par J. Ongers, 1858. Source : édition de la Commission française de la Culture de l'Agglomération de Bruxelles ; reproduction par l'IGM en 1975. AVB.

Les terrains agricoles et la nouvelle ligne de chemin de fer (1900 – 1962)

Pendant cette période, le territoire agricole offre une vie paisible, loin des éléments perturbateurs du centre de Bruxelles. À l'écart du développement du centre de la capitale, il n'est traversé par les voies de chemin de fer qu'en 1933 ; il s'agit de la nouvelle ligne express L50A qui relie Bruxelles à Gand et Ostende (voir Figure 3.29).

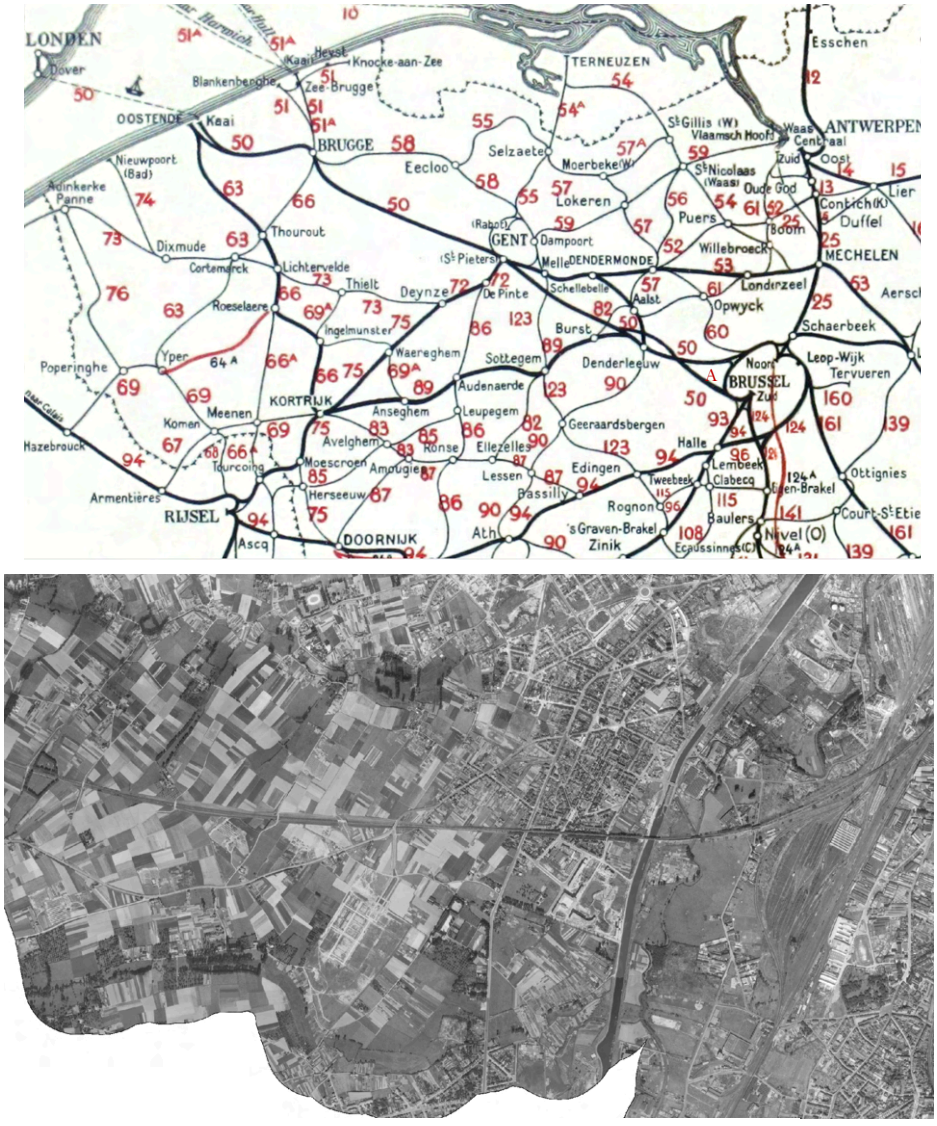


Figure 3. 29. En haut : la ligne L50 dans l'extrait du plan des Lignes du réseau ds chemin de fer en 1929. Source : https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/3/3a/Belgische_spoorwegen_1933_versie_II.png, *En bas : La vue du ciel sur les quartiers Neerpede et Vogelenzang, ainsi que la ligne de chemin de fer L50A en 1953*. Source : BruCiel : CIRB, BUP.

Contrairement à la ligne L50[368] qui est protégée par des passages à niveau et agrémentée de nombreux arrêts, la L50A est destinée aux trains rapides et sans arrêt intermédiaires. Son implantation découpe le territoire en deux parties distinctes, accessibles via des ponts construits dans le prolongement des voies carrossables. Le seul élément marquant de cette période est la construction du parc du cimetière d'Anderlecht[369] sur le site de Vogelenzang ; il est inauguré en 1954. La route de Lennik reste la voie carrossable principale : elle relie Lennik au centre d'Anderlecht et au centre-ville de Bruxelles.

L'hôpital, le ring, et le métro (1962 – 2003)

Comme nous l'avons vu précédemment, la période de modernisation de Bruxelles concerne la planification de la ville principalement par des zonages (plan Alpha). Selon ce plan, le développement intensif concerne les parties du centre-ville tandis que la périphérie doit accueillir les grandes voies de communication routières, telles qu'un ring et ses connexions. Ces grandes infrastructures permettent non seulement de contourner rapidement la ville, mais aussi d'accéder aisément aux nouveaux équipements urbains situés en périphérie. Ainsi, facilement accessibles en voiture, les zonings industriels, les sites hospitaliers, les shoppings, etc. s'installent dans les faubourgs de Bruxelles. En 1968, sur le site de Vogelenzang, le Conseil d'Administration de l'ULB décide de construire un hôpital académique baptisé hôpital Érasme. Le premier service est ouvert en 1977 ; depuis lors, l'hôpital ne cesse de s'agrandir en complétant ses services associés à la Faculté de médecine par des polycliniques, des crèches, etc.[370] La question de l'accessibilité au site de l'hôpital devenant importante, le projet de construction du Ring de Bruxelles prévoit une sortie spécifique en boucle vers l'hôpital. Il s'agit d'une forme d'autoroute qui s'arrête tout simplement au rond-point de l'hôpital car il n'y a apparemment pas d'intérêt à la prolonger. La STIB y voit l'opportunité de prolonger sa ligne de tram 103, du site du CERIA jusqu'à l'hôpital Érasme. Comme d'autres villes dans le monde, grâce aux nouvelles facilités d'accès, cette zone périphérique voit l'installation de grands centres commerciaux, de halls industriels et logistiques, avec quelques îlots résidentiels.

La ligne de tram 103[371] de la STIB est une ligne structurante qui relie l'hôpital Érasme et la place Saint-Guidon à la petite ceinture, entre la gare du Midi et la place Rogier ; elle se prolonge jusqu'à la commune de Jette (place du Miroir) et se termine à l'arrêt Houba de Strooper à Laeken. Avec l'avancement du métro vers l'est, en 1993, cette ligne devient la ligne 56 qui emprunte le même tracé entre Erasme et la gare du Midi et puis relie cette dernière à la gare de Schaerbeek. Toutefois, progressivement réduite suite à l'avancement du métro, elle disparaît définitivement en 2009.

---

[368] La ligne L50 de la SNCB relie la gare du Nord de Bruxelles à Gand, via Jette, Alost et Denderleeuw. Source : http://www.belrail.be/F/infrastructure/lignes/050.html

[369] Le parc du cimetière d'Anderlecht d'une surface de 18 ha concilie la nature et les monuments funéraires et intègre plusieurs pelouses d'honneur, qui rappellent la guerre 1914-1918.
Source : https://www.anderlecht.be/fr/vogelenzang

[370] Source : https://www.erasme.ulb.ac.be/fr/a-propos-de-l-hopital/historique

[371] A cette époque, la série 100 du réseau de tram de la STIB circule sur les lignes structurantes, celles qui relient le nord au sud et l'est avec l'ouest en empruntant la périphérie et le centre-ville. Entretemps, une bonne partie des tracés a été convertie en mode métro.

L'extension du métro jusqu'à l'hôpital Érasme par la réalisation du tronçon qui nous intéresse ici concerne trois stations : CERIA, Eddy Merckx et Erasme (voir la Figure 3.30). Connectées à la station Bizet, elles sont inaugurées en septembre 2003[372]. Initialement, elles desservent la ligne 1B mais, après la réorganisation de 2009, elles sont intégrées à la nouvelle ligne 5. Il s'agit de petites stations équipées d'un seul quai central.

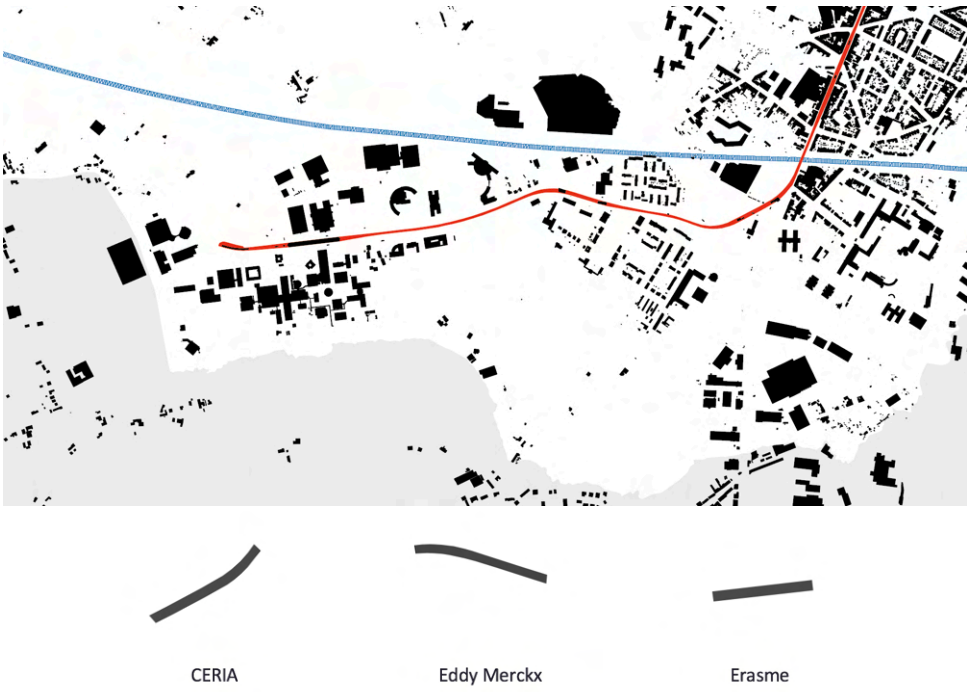


Figure 3. 30. Tronçon CERIA – Erasme : plan de masse, réalisation (Hidalgo, 2018). Source : archives de Bruxelles Mobilité et de la STIB.

Station CERIA

La station CERIA est située du côté intérieur du Ring et dessert principalement le campus du CERIA[373] (voir la Figure 3.31). Organisé par la COCOF[374], ce complexe intègre différents niveaux d'enseignement et d'apprentissage. A proximité directe se situent également quelques grands magasins.

A la base, le concept de l'architecte Jean-Pierre Hoa se caractérise par une très grande simplicité, dans le sens des voies de communication. Deux simples descentes équipées d'escaliers et d'escalators relient la surface aux extrémités du quai. Ce qui est intéressant,

[372] La station La Roue est inaugurée par la même occasion.
[373] Abréviation de Centre d'Enseignement et de Recherches des Industries Alimentaires et chimiques.
[374] Abréviation de Commission communautaire française.

c'est le fait que la station est dotée de deux ascenseurs qui relient la voirie aux quais, élément nouveau car, en ce début de XXIe siècle, seules quelques rares stations en sont équipées.

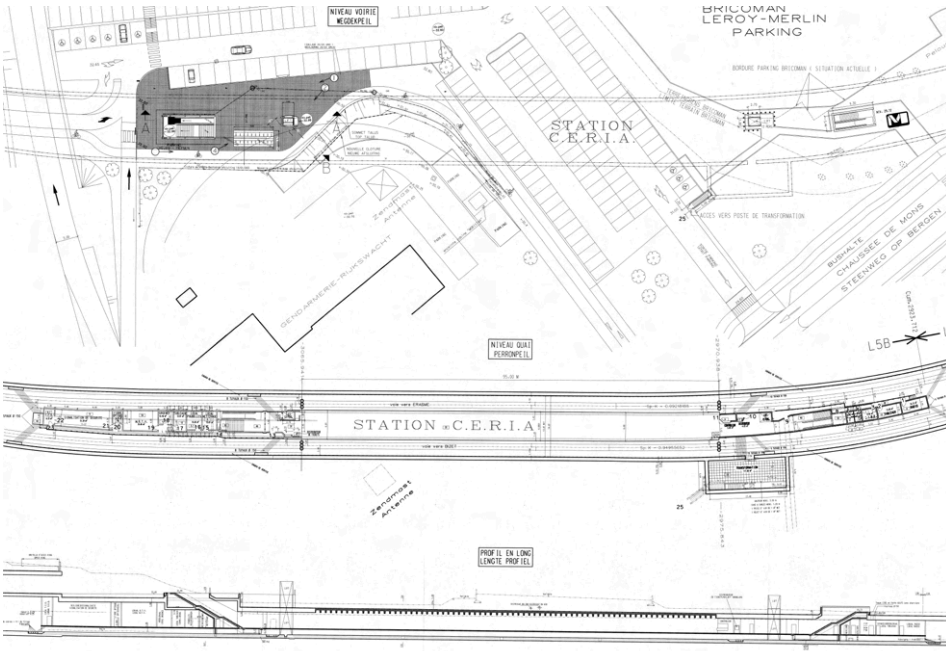


Figure 3. 31. Extrait du plan d'ensemble de la station CERIA : niveau de la voirie, niveau des quais et la coupe longitudinale. Source : Bruxelles Mobilité et la STIB.

Le mobilier créé sur mesure au niveau des quais démontre un souci de l'ergonomie, inhabituel pour une station de métro. La mise en scène est complétée par l'œuvre d'art *Interurbain* réalisée par l'artiste Marin Kasimir[375] qui selon Gita Brys-Schatan[376] est rythmée par les quatre saisons »[377], et crée une « osmose avec l'architecture sobre de Jean-Pierre Hoa ».

Station Eddy Merckx

Cette station baptisée ainsi en hommage au célèbre cycliste belge Eddy Merckx[378] est conçue par l'architecte Michel Cooremans-Suy sur base des mêmes principes que la station CERIA ; toutefois, l'ascenseur n'a pas été réalisé, son emplacement étant tout de même prévu pour une réalisation postérieure (voir la Figure 3.32). Par la même occasion, l'artiste Camille De Taeye réalise l'œuvre *Cheval d'octobre*, un « rêve fantastique » [379] qui anime l'espace d'attente du quai central.

[375] « Quand l'art prend le métro… ». Source : https://www.stib-mivb.be/irj/go/km/docs/WEBSITE_RES/Attachments/artmetro/PDF/FR2019.pdf.
[376] Présidente de la Commission artistique des infrastructures de déplacement (CAID) en ce moment.
[377] https://www.lesoir.be/art/le-metro-grandit-4-stations-de-plus-metro-des-lundi-la-_t-20030913-Z0NJGR.html
[378] Le vélo utilisé par Eddy Merckx lors de son record du monde de l'heure en octobre 1972 est exposé dans la station de manière permanente.
[379] https://www.lesoir.be/art/le-metro-grandit-4-stations-de-plus-metro-des-lundi-la-_t-20030913-Z0NJGR.html

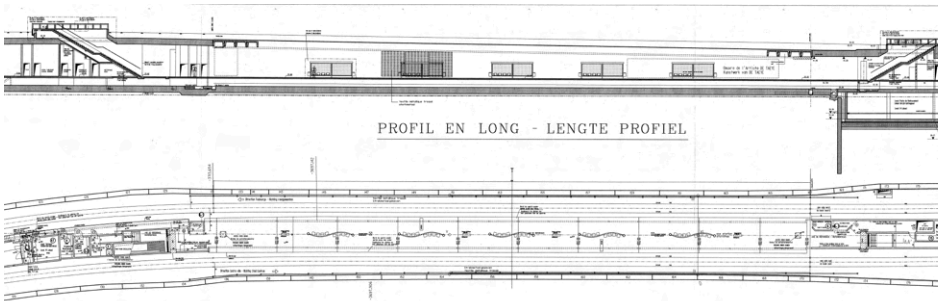


Figure 3. 32. Extrait du plan d'ensemble de la station Eddy Merckx : vue en plan et coupe. Source : archives de Bruxelles Mobilité et de la STIB.

Les problèmes d'exploitation (2003-2016)

Du point de vue de l'exploitation des stations de métro, la question de la sécurité se pose. S'inspirant des pratiques d'autres opérateurs, la STIB commence à introduire des lignes de validation des billets sécurisées et équipées par des portillons automatiques, qui divisent l'espace de la station en zone contrôlée et non contrôlée. Ce dispositif a une double fonction : d'une part il permet d'assurer l'accès aux personnes munies d'un billet de transport, d'autre part, il empêche ou du moins rend plus difficile l'accès aux fraudeurs ou aux personnes non désirées. Cette installation, soumise à des normes propres, exige un espacement suffisant en avant et en arrière de la ligne de contrôle afin de pouvoir absorber les flux, surtout aux heures de pointe. Leur aménagement est certainement plus simple dans le cas des stations spacieuses du centre-ville. La situation se complique dans le cas des petites stations. C'est pourquoi, les stations CERIA et Eddy Merckx) sont dotées depuis peu d'édicules spécifiques d'accès (voir l'Illustration 3.11. Depuis, toutes les stations du réseau sont équipées par ce système. Nous constatons que, mis à part le questionnement que soulève l'installation des lignes du contrôle d'accès du point de vue sociologique[380], la réalisation du dispositif d'édicules d'accès est plutôt bien accueillie par les associations représentant les PMR : il offre un accès bien reconnaissable et visible en voirie, à l'abri des intempéries, un confort d'usage pour n'importe quel type de handicap, mais il faut veiller à ce qu'il soit bien intégré dans le contexte environnant.




Illustration 3. 11. Édicules d'accès des stations CERIA (gauche) et Eddy Merckx (droite). Source : Google 2020.

[380] Notamment par rapport à la liberté et le droit d'usage de l'espace public.

La modernisation du métro, le site Erasmus et le P+R, (après 2016)

L'émergence d'une conscience en faveur de la protection de l'environnement invite le gouvernement bruxellois à soutenir le développement et la performance des transports publics afin de les rendre plus attractifs aux yeux des usagers. Un des projets en ce sens est la modernisation du réseau de métro. L'objectif est notamment d'augmenter la fréquence sur le réseau existant, et plus spécifiquement sur les lignes 1 et 5 qui arrivent à saturation aux heures de pointe. Ce projet se traduit par l'introduction du métro automatique, ce qui nécessite l'installation de façades de quais. Pour rappel, il s'agit d'un dispositif composé de parois et de portes automatiques vitrées qui protègent les bords des quais contre les chutes éventuelles et en même temps garantissent l'autonomie des voies du métro, sans obstacle[381], comme nous l'avons vu dans le chapitre 3. Pour parvenir à cet objectif, la STIB doit se procurer de nouvelles rames de métro pour remplacer les anciennes voitures en offrant plus de confort aux usagers, notamment en ce qui concerne l'espace, la largeur des portes, la lumière, etc. Leur stockage nécessitant plus d'espace, la STIB s'engage à construire un nouveau dépôt souterrain et un atelier de maintenance, tous deux situés à proximité du chemin de fer et dans le prolongement de la station Érasme (voir l'Illustration 3.12). Du point de vue de l'opérateur, le choix du site est judicieux, car il permet d'y installer aisément une piste d'essais le long des voies ferrées. Néanmoins, cette opération exige la modification du talus récemment aménagé, ce qui risque d'accentuer la polarisation entre les deux parties de la ville déjà séparées par les voies. C'est la raison pour laquelle cette piste d'essais est finalement aménagée dans une partie plus industrielle du site. Des panneaux absorbants devront protéger l'environnement contre le bruit émis lors des essais.

Ces protections contre le bruit sont d'autant plus indispensables que le projet du dépôt de la STIB est conjoint à l'émergence d'un nouveau lotissement résidentiel *Erasmus Gardens*, situé à proximité. En favorisant la densité urbaine, ce projet d'éco-quartier est une opportunité d'intégrer la mixité dans cette partie de Bruxelles reliée avec le centre-ville. Conçu par A2RC Architectes et JNC International, il consiste en la construction de 1.300 logements[382], d'une école et d'une crèche, ainsi que d'une maison de repos et de commerces[383]. Il s'organise autour de nouvelles esplanades, de places, de parcs et d'aires de promenade. Les modes actifs sont favorisés en lien avec la station de métro. Toutefois, les ruptures territoriales induites par le ring de Bruxelles, les voies de chemin de fer et les voies d'essai du métro restent inévitables. La mise en place de panneaux absorbants tout au long de la ligne de chemin de fer devrait contribuer à l'amélioration acoustique pour le nouveau quartier résidentiel. Avec ces projets, l'urbanisation du quartier de l'hôpital Érasme se confirme.

[381] Protection contre les jets d'objets, les traversées intempestives, etc.
[382] Appartements, maisons, kots pour étudiants, logements sociaux.
[383] Le projet Erasmus Gardens repose sur un investissement immobilier privé de BPI et de Belfius Immo.
Source : https://erasmusgardens.be/ ; https://www.a2rc.be/

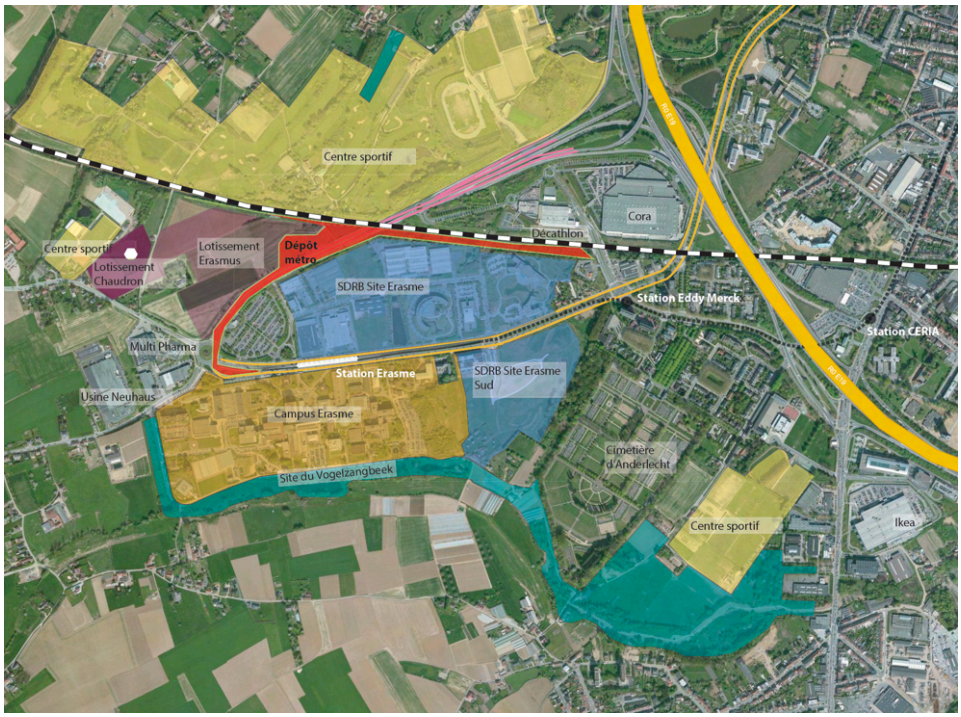


Illustration 3. 12. Le site Érasme avec les stations Érasme, Eddy Merckx et CERIA, l'emplacement du futur dépôt Erasme ainsi que d'autres complexes des environs. Adaptation de la planche B1 de l'étude d'incidences menée par STRATEC en 2014. Sources : Google, archives de Bruxelles Mobilité et de la STIB.

Enfin, l'émergence de l'écologie urbaine et de la multimodalité, invite Bruxelles Mobilité à réfléchir à la manière d'améliorer les échanges entre les différentes modes de transport. Comme les parkings de dissuasion projetés aux abords de la Région dans les années '60 n'ont jamais vu le jour, plusieurs associations réagissent vigoureusement si bien qu'en 2019, les instances régionales inaugurent un premier parking du type Park & Ride (P+R) d'une capacité de 1.200 voitures à proximité de la station CERIA. L'objectif est avant tout d'encourager les automobilistes à déposer leur voiture ou leur vélo dans le parking, puis de continuer leur chemin vers la ville en métro. Il faut se méfier de tirer trop vite les conclusions de la réussite ou d'échec de cette opération, car les complexités intra-régionales ne facilitent pas les démarches en faveur d'une campagne de communication plus large, ni celles d'installation d'une signalétique appropriée[384]. Soulignons que tout changement dans les

[384] Cf. Wavreille, Aline : « 4 mois après son ouverture, le parking de dissuasion du CERIA ne convainc pas encore les navetteurs » RTBF Info, 18 septembre 2019. Mais, il serait aussi erroné de juger sur un si court terme.

habitudes prend du temps et demande, à son tour, d'être accompagné par d'autres mesures de soutien[385].

Chronologie des évènements déclencheurs

Temps 1 (1830 – 1900) Le périurbain rural		Prédominance agricole
Temps 2 (1900– 1962) La vie paisible	1933	Construction de la ligne « express » L50A de la SNCB, Bruxelles – Gand, mais sans arrêt local
	1954	Aménagement du parc du cimetière d'Anderlecht sur le site de Vogelenzang
		Projet d'un lotissement résidentiel
Temps 3 (1962 – 2003)	1968	Décision de l'ULB de construire l'hôpital Érasme
	1977	Ouverture du premier service de l'hôpital Érasme
	2001	Plan Régional d'Affectation du Sol (PRAS)
	2002	Le Plan Régional de Développement (PRD)
Temps 4 (2003 – 2016)	2003	Inauguration de la station Érasme en tant que terminus de la ligne 1B, actuellement ligne 5, ainsi que des stations CERIA, Eddy Merckx et Bizet
	2009	Inauguration de la nouvelle station Gare de l'Ouest et réorganisation des lignes du métro
Temps 5 (après 2017)	2017	Démarrage des travaux du nouveau lotissement Erasmus Gardens
	2018	Plan Régional de Développement Durable (PRDD)
	2019	Mise en enquête publique du Plan d'Aménagement Directeur (PAD) Gare de l'Ouest
	2020	Plan régional de mobilité Good Move

Tableau 3. 9. Chronologie des évènements déclencheurs concernant le contexte urbain du tronçon CERIA-Erasme. Source : différentes sources.

14.2 Le cas de la station Érasme

Présentation des projets

L'édification

Au moment de la construction de la station, le tissu urbain des environs représente une très faible densité. Situé aux abords de la Région de Bruxelles-Capitale et à proximité de la Région Flamande, ce site se trouve sur le territoire de la commune d'Anderlecht. Comme vu précédemment, la requalification du tronçon carrossable de la route de Lennik entre le rond-point et le boulevard Maurice Carême, et la boucle de passage sous les voies, ont permis l'intégration d'un arrêt du tram entre deux voies rapides. Le plan directeur réalisé par l'AED[386] reprend cette configuration avantageuse qui permet d'intégrer la bifurcation des

[385] Comme la réduction du nombre d'emplacements de parking et la limitation du temps de stationnement en voirie du centre-ville, la réduction de la vitesse, l'aménagement de la voirie en faveur des modes actifs, ou encore, d'après certains, l'instauration d'un péage urbain.
[386]Administration de l'Équipement et des Déplacements, anciennement Service Spécial d'Études (SSE) de la STIB.

voies du terminus. En même temps, l'objectif est de construire un édicule afin de mettre les usagers qui, dans la grande majorité, vont à l'hôpital, à l'abri des intempéries. L'accès

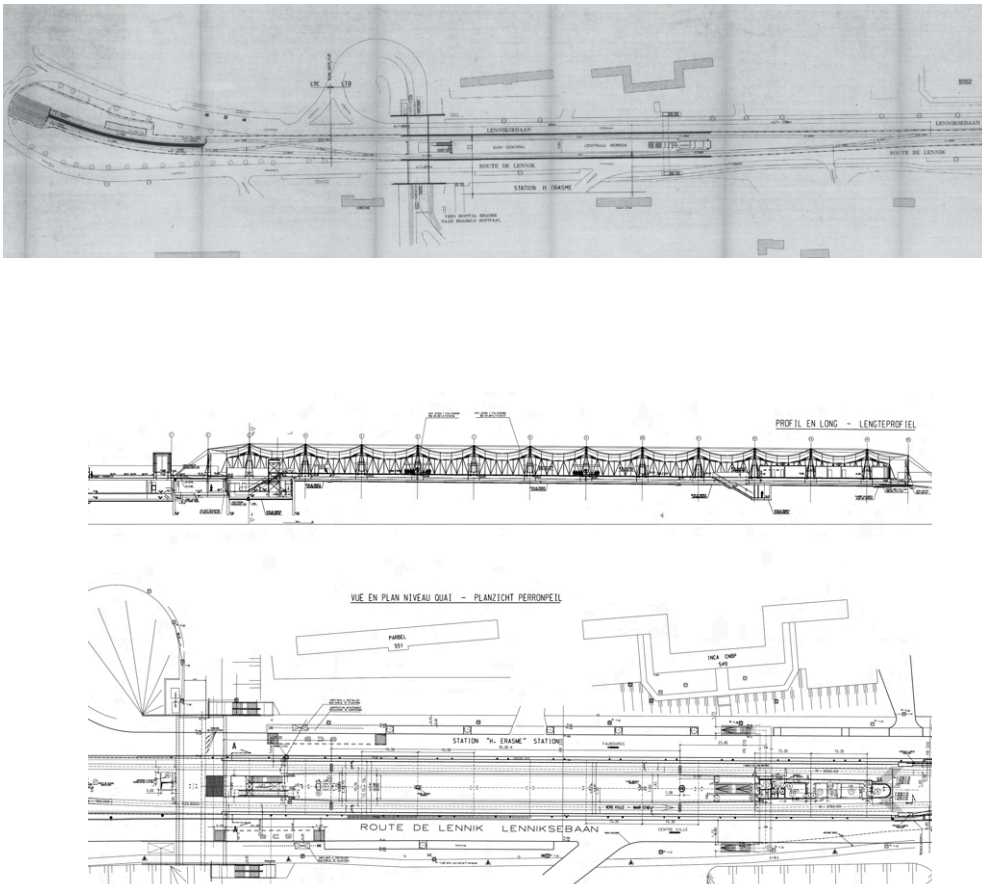


Figure 3. 33. Plan de la station Érasme. Source : archives de Bruxelles Mobilité et de la SITB.

Dans sa configuration, le projet de la station, confié au bureau d'architecture Samyn & Partners, s'inscrit dans les grands principes du plan directeur de l'AED. L'accessibilité universelle étant assurée par l'aménagement d'un ascenseur, le concept se concentre sur la spécificité des matériaux de parachèvement des espaces de circulation et des quais.

L'accès aménagé dans le passage sous les voies destinées aux voitures et aux piétons est bien soigné et permet de rejoindre le quai central. Le passage abrite également un petit parking pour vélos (libre), et il permet d'accéder à un parking ouvert pour voitures, situé à proximité, ainsi qu'à ceux de l'hôpital et des entreprises situées à proximité.

L'autre accès qui aboutit du côté opposé du quai est équipé de deux trémies couvertes situées de part et d'autre de la route de Lennik. Souhaitant y imprimer une marque architecturale, Philippe Samyn crée une station qui en plus « d'une construction fonctionnelle, solide et économique » doit satisfaire à « un contenu symbolique et

émotionnel »[387]. Doté d'une coquille composée de treilles en inox, le concept de l'édicule est linéaire, attractif et original. À l'instar des poumons, ces treilles permettent à l'espace de la station de respirer en fonction du temps, en lui assurant une ventilation et une lumière naturelle. L'ensemble est couvert par des toiles en fibre de verre et téflon tendues, en forme de double courbure inversée ; elles laissent aussi passer la lumière. Cette œuvre architecturale qui « capte l'air et la lumière »[388] s'inspire des contrastes « opaque – transparent »[389] dans lesquels, « il y a toujours une transparence le jour et une ambiance la nuit… »[390] ; de l'extérieur, « en plein jour, on ne voit pas l'intérieur »[391]. L'ambiance est assurée par la présence de l'œuvre de Michel Mouffe, *Festina lente*[392].

Le temps de l'adaptation : l'intégration de la ligne de validation des titres de transport

À la base, le concept architectural de la station Érasme intègre des accès libres, un kiosque de vente aménagé sur le quai central et des valideurs de titres de transport « Prodata »[393]. L'introduction de lignes de contrôle pose un problème, car l'espace manque. En 2014, un projet d'adaptation de la station prévoit l'aménagement de lignes de contrôle des deux côtés de la station.

La situation du côté du passage carrossable sous les voies est particulièrement complexe : en effet, il s'agit d'un accès principal particulièrement dense aux heures de pointe[394], ce qui nécessite de prévoir suffisamment d'espace en avant et en arrière de la ligne de contrôle. Le second, il y a de la « présence d'une œuvre d'art murale, et donc, il été difficile de réaliser la ligne de Sésames[395] »[396], en sachant qu'il fallait prévoir également les automates de vente des billets, les valves d'informations, etc. A ces complexités s'ajoutent les difficultés techniques, telles que l'impossibilité de placement des volets de sécurité, les problèmes d'inondations éventuelles pendant les périodes de fortes pluies, etc. Enfin, l'appropriation de l'espace du trottoir par la station nécessite la suppression d'une bande de circulation afin de pouvoir aménager une déviation du passage pour piétons.

En revanche, l'autre accès, qui appartient entièrement à la station, se prête plus facilement à l'aménagement de la ligne de contrôle. Du coup, suite à ces agencements, le kiosque situé sur le quai perd sa fonction et est transformé en local technique.

[387] Documentaire Archi urbain (1/13) : Samyn & Partners Station Érasme. Interview réalisée par Mister Emma, le 27 janvier 2016.
[388] Ibidem.
[389] Ibidem.
[390] Ibidem.
[391] Ibidem.
[392] « Quand l'art prend le métro… » Edition STIB, janvier 2019.
[393] Les valideurs sont fixés aux murs, aux entrées et sur les poteaux au niveau des quais.
[394] Le flux sortant le matin, et le flux entrant en fin de la journée, selon l'analyse des flux de la STIB.
[395] Le surnom pour la ligne des valideurs de titres de transport.
[396] Selon Eric Leclercq, Service Unit Field Support de la STIB, interview du 28/10/2020.

Analyse contextuelle et spatiale multiscalaire

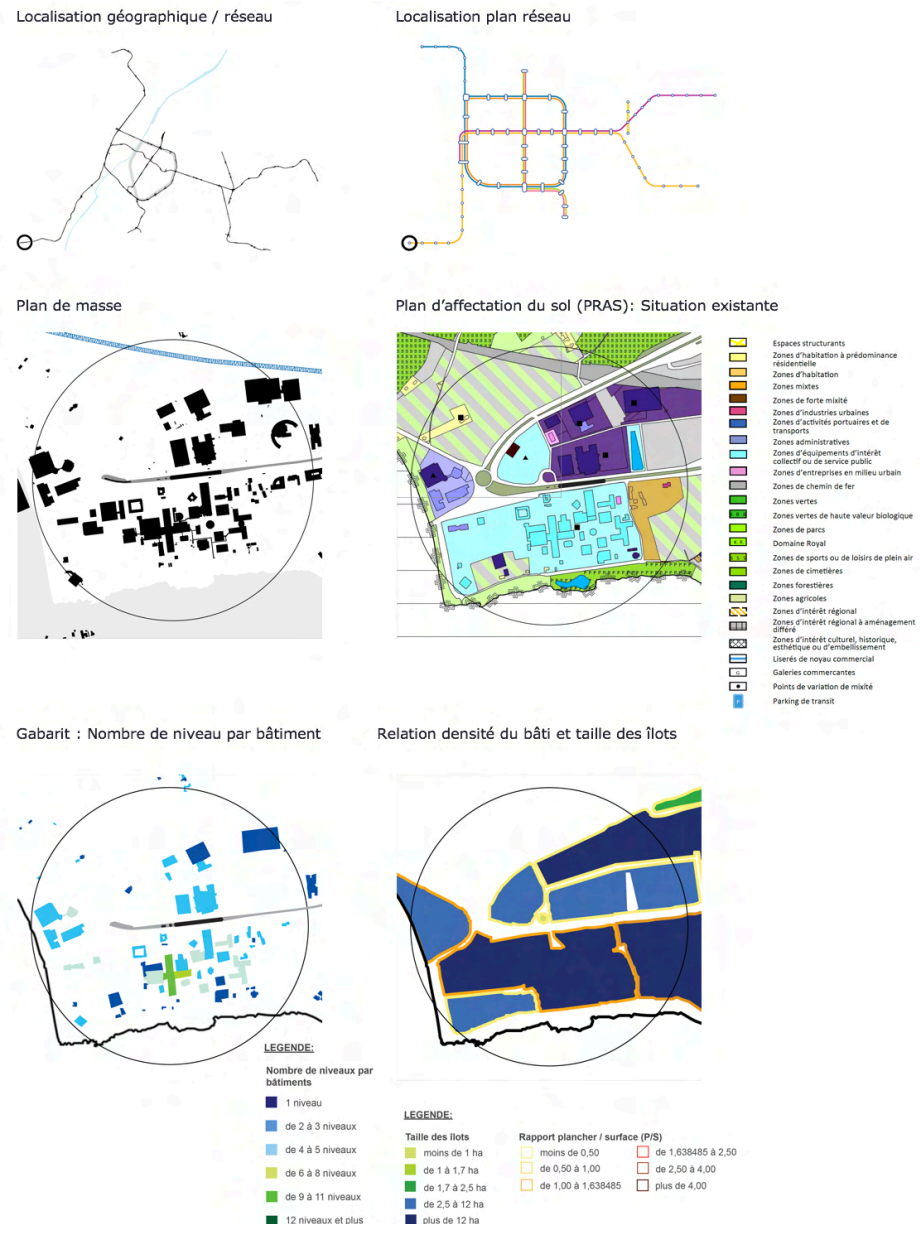
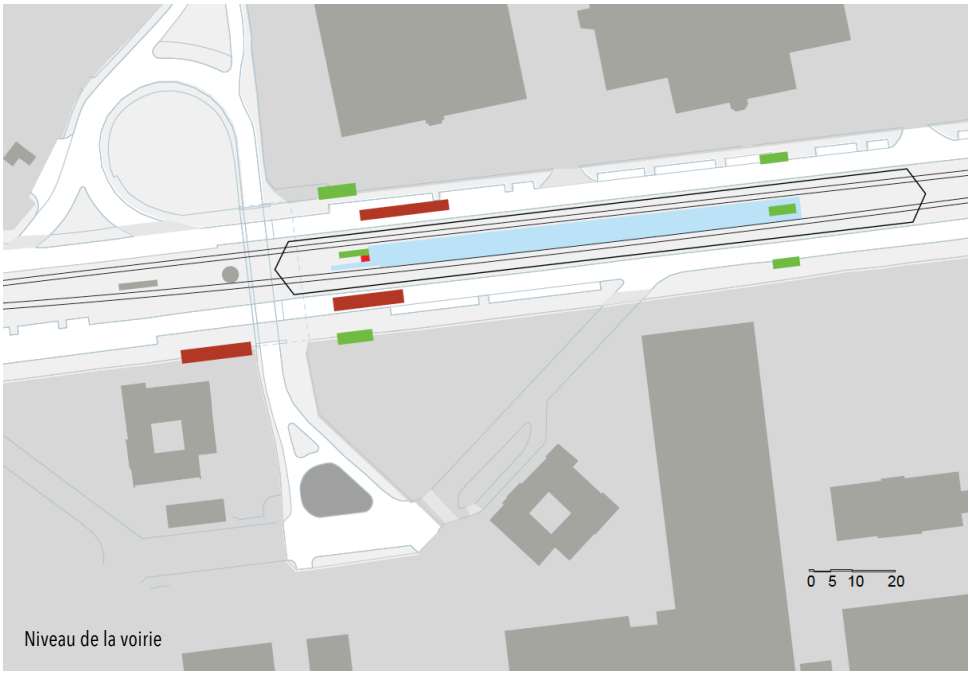


Figure 3. 34. Station Érasme : analyse spatiale et contextuelle multiscalaire dans un rayon de 400m. Sources - En haut : CIRB (Centre Informatique de la Région Bruxelloise), et la STIB. *Au centre : plan de masse (Hidalgo, 2018) et situation existante de fait du PRAS (Plan Régional d'Affectation du Sol). En bas : Inventaire des lieux de densification potentielle de la RBC*. Source : rapport COOPARCH-RU 2013.

Analyse de la composition de la station en lien avec son environnement direct : l'état de la situation





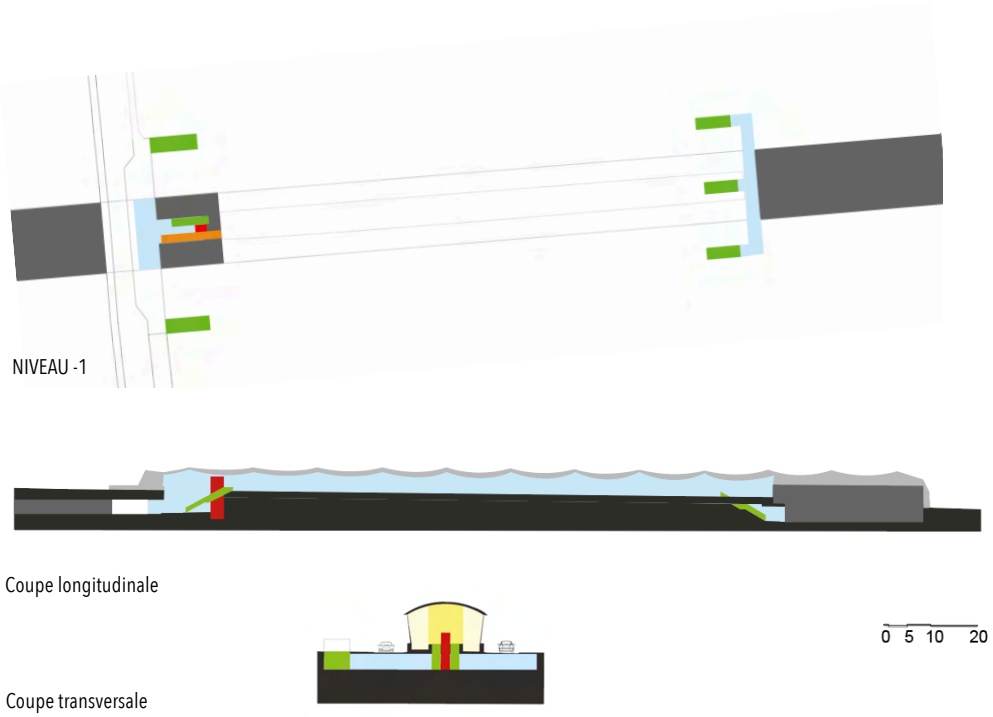


Figure 3. 35. Station Erasme : dispositions et programme du projet de transformation. Réalisation en collaboration avec L.Culibrk. Source : archives de Bruxelles Mobilité et de la STIB. Légende : voir Figure 3.14.

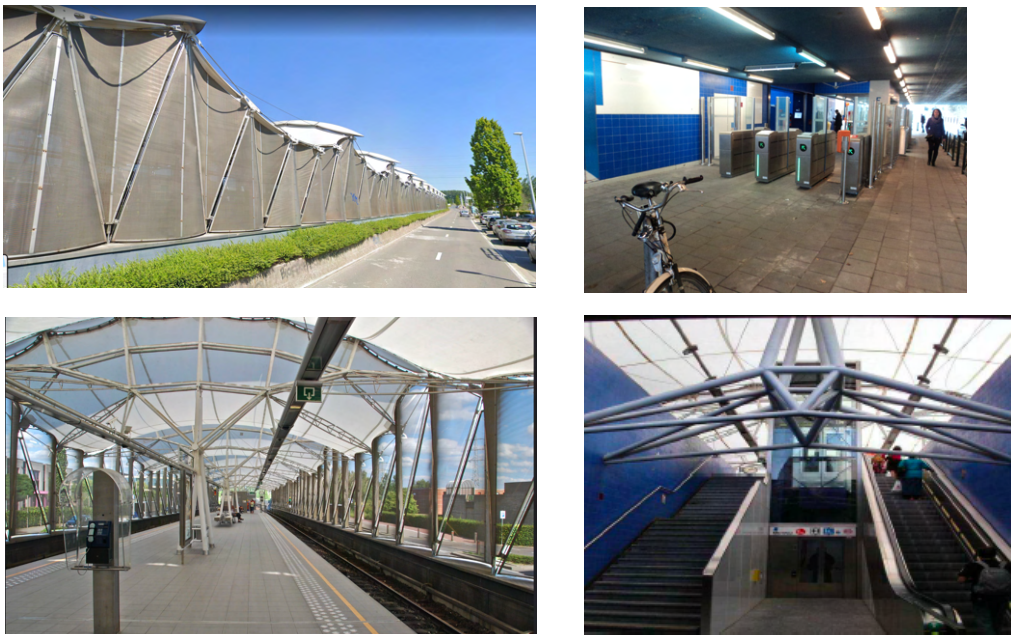
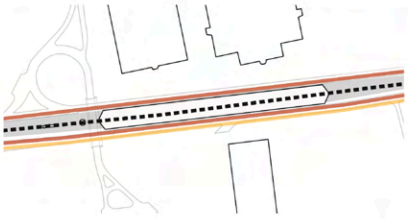


Illustration 3. 13. Quelques photos de la situation après les travaux de transformation de la station Erasme, 2017 - 2018. Source : Photos de la STIB, et de Google Pro 2020.

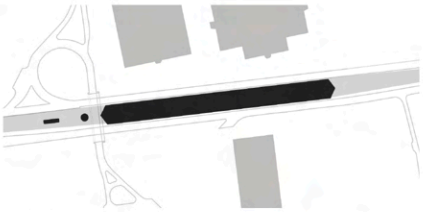
Analyse comparative des éléments typo-morphologiques à l'échelle du bâti et à l'échelle locale

Configuration des réseaux



Conversion tram → métro avec l'aménagement du terminus
Connexion directe : métro
Connexion indirecte : métro – bus

Impact sur le tissu urbain



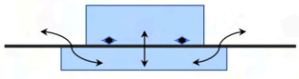
Constitution de l'édicule de la station, l'aménagement des accès spécifiques

Rapport à la lumière artificielle/naturelle



Station : Lumière naturelle et artificielle fonctionnelle et ambiante
Ville : création de la barrière longitudinale visuelle

Disposition des volumes relatifs à la surface



Le volume principal se situe hors sol en lien avec des couloirs souterrains

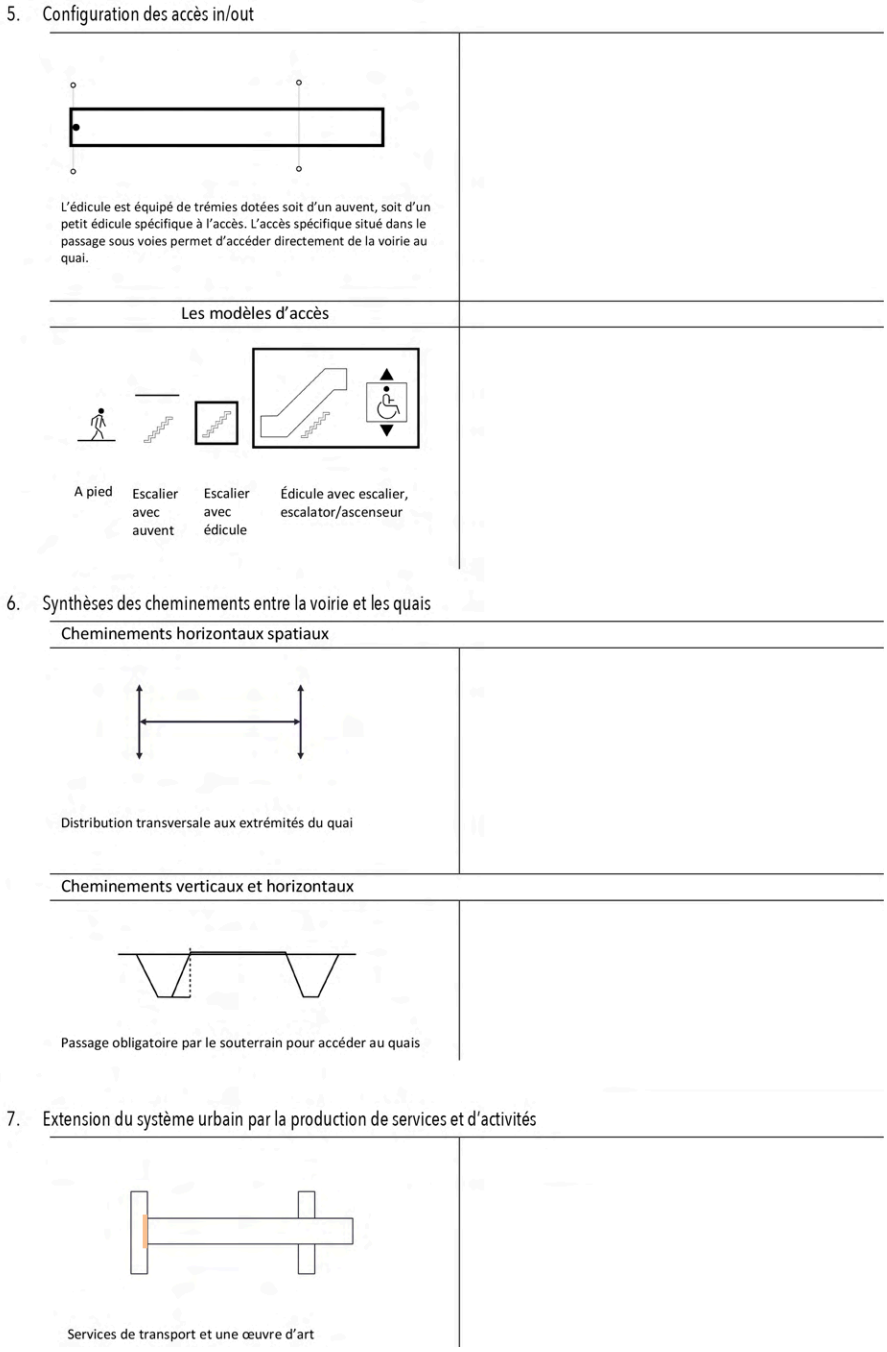


Figure 3. 36. Station Erasme : analyse comparative des éléments typo-morphologiques à l'échelle du bâti et à l'échelle locale, avant et après la transformation. Réalisation de l'auteur. Source : archives de Bruxelles Mobilité et de la STIB.

Tableau récapitulatif

Station Érasme	AVANT	APRES
Construction / Transformation	2003	2013
Objectifs du projet	Construction d'une station de métro dans le cadre de la mise en place d'un réseau du métro	Installation de la ligne de contrôle
Levier	Construction de la ligne 5 (anciennement 1B)	La mise sous contrôle des stations de métro
Programme	Construction d'un terminus et de l'édicule qui intègre l'accès PMR	Aménagement des portique de validation des billets
Architectes	Samyn & Partners	-
Maîtrise d'ouvrage	AED RBC	STIB
Investissement	RBC	STIB
Exploitants	STIB	STIB
Échelle	Métropolitaine/ régionale/ quartier/ station	
Réseau		
Intermodalité		
Métro	M 1B	M 5
Tram		
Bus (indirect)	De Lijn	De Lijn 141/142/620
Stationnements (ind.)		Parking public ouvert dans la proximité
Vélos (indirects)		Villos et parkings ordinaires
Flux (métro)		2019 : 1.380.835
Modèle	Station nœud - terminus	
Ville		
Quartier	Vogelenzang, Neerpede	Idem
Densité (R500m):		
Population		2018 : 187
Bâtiments protégés/1000		2012 : 3,55
Bureaux		15.125m2
Commerces/1000hab.		0,2
Équipements publics[61]		3
Taux d'occupation bâti des îlots[62]		2013 : 8,93
Rapport P/S		
Modèle	Station édifice - édicule	Idem
Station		
Volume	16.954 m3	Idem
Surfaces	1.856 m2	1878 m2
Lumière	Artificielle (néon) + lumière du jour	
Production		
Services des transports	Guichet commun supprimé ultérieurement	
Commerces		
Culturelle	Une œuvre d'art pérenne	
Récupération d'énergie		
Matérialité	Carrelages, acier, inox, toile	Idem
Processus intégratif	Amélioration des performances des TP	Mise aux normes

Tableau 3. 10. Station Érasme : tableau récapitulatif des projets, situation avant et après. Réalisation de l'auteur. Sources : archives de Bruxelles Mobilité, de la STIB, et du Monitoring des quartiers.

14.3 Station Erasme : synthèse des conditions d'évolution de l'interface et de l'effet frontière

Spatialité / Disposition	Espace aménagé Interconnexions Relation physique	Espace perçu Ambiance Trajet	Espace représenté Interprétations Valorisations	Espace vécu Relations Orientation
1. Configuration des réseaux	Les interconnexions sont assurées par la station terminus, les arrêts des bus interurbains, la drop-off zone et les parkings vélos à proximité. La station se trouve non loin des limites régionales. L'édicule abrite les voies du métro situées en surface et dotées d'un seul quai central.	L'organisation des correspondances est assez simple. Le bruit a peu d'Impact et l'aération naturelle de l'espace est très bonne.	Le repérage des différents modes de transport est facile. On a un sentiment de proximité aussi bien avec le contexte environnant qu'avec le centre-ville (via le métro)	Les pratiques intermodales sont liées à la présence du site hospitalier et universitaire ainsi qu'à la zone industrielle ; il faut noter l'émergence de la zone résidentielle. C'est aussi la station porte de ville.
2. Transformation du tissu urbain	L'occupation au sol est importante, principalement entre les deux voies rapides. Voies et stations sont situées sur un site propre. Le tracé et les voies rapides contribuent à la création de l'effet frontière.	L'impact visuel de l'édicule en journée est important car il n'est pas transparent vu de l'extérieur. Les proportions dans le paysage sont imposantes, l'échelle est serrée, mais proximité de l'hôpital.	La présence de la station est valorisante pour le contexte urbain. On éprouve à la fois un sentiment de connexion vu qu'elle relie deux parties du territoire mais aussi de rupture de par son volume. La cohérence architecturale est grande.	Les espaces environnants se caractérisent par une forte mixité ; le quartier est en plein développement urbain avec l'émergence d'une nouvelle zone résidentielle. La présence de l'édicule facilite l'orientation dans l'espace.
3. Rapport à la lumière artificielle / naturelle	En journée, l'apport de la lumière naturelle directe est bénéfique. La nuit, la station est bien éclairée et anime donc l'espace environnant.	L'espace des quais est très lumineux grâce à la lumière naturelle, les passages le sont aussi mais dans une moindre mesure. La lumière naturelle participe à la création de l'ambiance.	L'apport de la lumière naturelle contribue à un sentiment d'ouverture. Le passage de l'intérieur vers l'extérieur est relativement progressif en fonction de l'accès.	La lumière naturelle soutient les relations et les interactions d'appropriation d'espace.
4. Disposition des volumes relatifs à la surface	Vu son volume imposant, l'édicule marque son contexte immédiat. L'organisation des volumes est simple. L'espace est limité et sans possibilité d'extension. Les matériaux utilisés sont durables.	L'espace perçu est plus grand que réellement. Les proportions du gabarit sont assez serrées. La lisibilité de l'espace est facilitée par la simplicité organisationnelle. Les couleurs employées sont apaisantes.	Sentiment d'ouverture et de bien-être (ergonomie, confort, absence de pollution…) Pendant la nuit, sentiment d'insécurité dans le passage sous les voies car la zone n'est pas contrôlée.	La fréquentation correspond à ce qui est prévu. Elle est très forte aux heures de pointe dans un espace limité.
5. Configuration des accès in/out	Les accès sont concentrés autour de la station. Ils sont implantés sur le chemin menant vers l'hôpital. La présence de rampes aux abords facilite l'accès.	La de l'édicule facilite l'accessibilité à la station. La qualité ambiante est recherchée dans l'originalité architecturale et la matérialité dotée d'une finition soignée.	Sentiment de proximité entre la voirie et le quai d'embarquement. Sentiment d'ouverture. Sentiment de confort en empruntant le passage vers l'hôpital car partiellement couvert.	Identification aisée des accès qui favorise la pratique d'usage pour tous (du côté sous-voies).
6. Cheminements entre la voirie et les quais	L'organisation est simple ; l'équipement comprend un ascenseur. L'accès sous voies devient un carrefour, tandis que le l'autre couloir d'accès offre les caractéristiques de l'effet tuyau.	Les cheminements bénéficient d'une belle lisibilité d'espace. Ils sont courts et simples. Leur continuité est prononcée du côté du passage sous les voies.	Sentiment de facilité d'accès, vu l'aménagement de la rampe (naturelle) extérieure et la présence d'un ascenseur. Les cheminements sont assez courts et directs.	L'accès du côté du passage sous les voies reste dominant (accès vers l'hôpital), avec l'appropriation de l'espace public de la voirie par la station. Signalétique directionnelle en continu.
7.Extension du système urbain par la production de services et d'activités	L'offre est limitée aux services de transport. Le concept global est cohérent ; il s'intègre et en même temps se distingue de son environnement.	L'espace perçu est lumineux et connecté à son environnement. L'ambiance repose sur la cohérence de l'originalité architecturale et la présence d'une l'œuvre d'art.	L'espace est valorisé par la présence de l'œuvre d'art comme symbole identitaire (Erasmus) ; sa mise en scène invite à la réflexion.	L'espace de la station favorise les relations entre les usagers, sauf pendant les heures de pointe quand la place manque. La signalétique directionnelle intègre celle de l'hôpital.

Tableau 3. 11. Station Erasme : synthèse des conditions évolutives de l'interface et de l'effet frontière. Sources : Réalisation de l'auteur sur base de (Dir. Menerault, 2006; Stransky, 2006), et de différentes sources.

Chapitre 15. L'intégration : tronçon Vandervelde - Crainhem

15.1 Du périurbain à l'intégration d'équipements urbains

Le territoire périurbain du quartier Kapelleveld, rural et paisible, reste éloigné du développement non seulement du centre de Bruxelles, mais aussi du centre communal de Woluwe-Saint-Lambert dont il dépend. Épargné par le développement intensif de l'époque industrielle, il profite pendant longtemps des avantages liés à sa situation proche de la ville tout en préservant ceux de la campagne.

La cité-jardin (1900 – 1955)

En 1916, l'architecte-paysagiste Louis Van der Swaelmen s'engage en faveur de la philosophie de l'« Art civique » (Van Der Swaelmen, 1916) en réponse à l'évolution du processus préindustriel qui, sous prétexte de modernité, « tente à rompre l'unité organique »[397] du paysage par la séparation des fonctions. Cette philosophie l'incite à créer un « quartier-jardin » [398] avec des habitations autonomes ; ce projet serait réalisé sur base de l'étude d'habitat et d'un « urbanisme-organique »[399]. Aménager l'habitat en périphérie permet à la ville de s'étendre de manière « méthodique »[400], tout en réduisant la distance entre le domicile et le lieu de travail (Howard, 1969,1898). La théorie de Van der Swaelmen influence la période de reconstruction du pays après le premier conflit mondial : ainsi, plusieurs cités-jardins voient le jour dans la périphérie bruxelloise : Logis, Floréal, la Cité Moderne, Klein Rusland, etc. (voir Figure 3.37). Louis Van der Swaelmen est également à la base du projet de la cité-jardin de Kapelleveld, qu'il réalise en collaboration avec les architectes François Hoeben, Paul Rubbers, Hub Hoste et Antoine Pompe[401]. Il y développe une forme composée de diagonales délimitées par les trois voies de circulation locale, avec l'avenue Emile Vandervelde qui aboutit à l'avenue de Wezembeek comme axe de liaison principale, le tout complété par des allées latérales. Le projet se caractérise par une dimension sociale : voilà quelqu'un qui se soucie des conditions de vie des travailleurs ! Ce concept moderniste doit « satisfaire les idéaux conjoints de progrès social, d'hygiène et d'utopie de la solidarité et/ou de la fraternité » (Vanderpelen-Diagre, 2014), idéaux partagés effectivement par tous les partis politiques du moment. Dans cette cité-jardin, deux styles de maisons forment un ensemble homogène. L'autonomie y est assurée par des commerces de proximité et une plaine de divertissements sportifs, dont une partie n'a pas été réalisée.

---

[397] Van der Swaelmen Louis dans *Notes*. 1923. Saint Lukasarchief, Bruxelles, legs R. Verwilghen (L. Van der Swaelmen) Cité-Jardin « Floréal », in l'Habitation à bon marché, Bruxelles, 1925, p. 1-19.
[398] Ibidem.
[399] Ibidem.
[400] Ibidem.
[401] Brochure « Cité-jardin du Kapelleveld » éditée par la Société coopérative (document non daté).
Source : https://kapelleveldblog.wordpress.com/

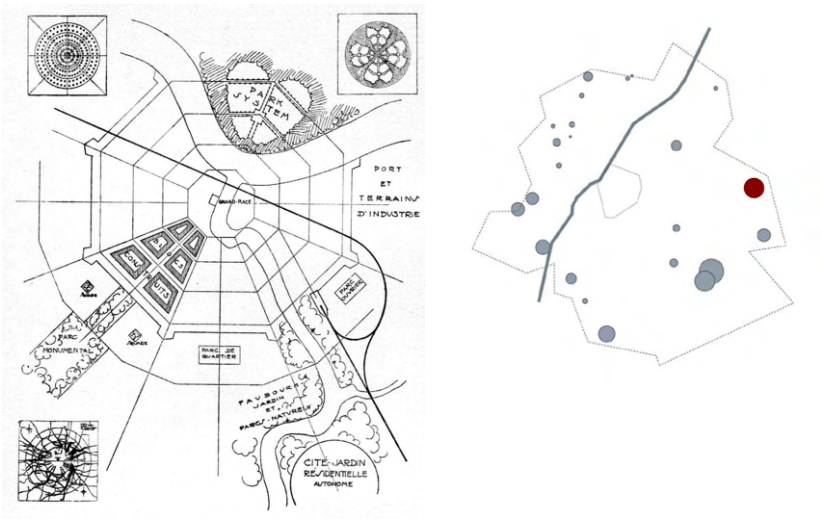


Figure 3. 37. A gauche : « Diagramme schématique de l'Agrégation concentrique théorique d'une Ville et de l'apparition des Eléments constitutifs permanents et universels de la Notion de Cité ». Source : (Van Der Swaelmen, 1916) p. 38. *A droite, en haut : l 'indication des emplacements des cités-jardins dans la RBC*. Source : Toolbox, Cités-jardins par BRAT et EcoRes. *A droite, en bas : plan du projet Kapelleveld, cité-jardin, par Louis Van der Swaelmen et al.*: Source : brochure « Cité-jardin du Kapelleveld » éditée par la Société coopérative, (non datée).

L'hôpital, le campus, et le métro (1955 – 2000)

La construction des liaisons routières telles que le boulevard de la Woluwe et l'adaptation de l'avenue Émile Vandervelde n'a que peu d'impact sur la cité-jardin et le quartier du Kapelleveld. Cependant, en 1968, un événement va venir bouleverser la région : la scission de l'Université Catholique de Louvain (UCL) entraine la construction d'une cité universitaire pour les étudiants francophones : l'UCL s'installe à Louvain-la-Neuve. L'achat des terrains

disponibles dans le quartier du Kapelleveld de la commune de Woluwe-Saint-Lambert en 1965 lui permet d'y ériger les Facultés des sciences et de médecine, les cliniques et l'hôpital académique Saint-Luc et un campus universitaire. La nouvelle ligne 1A (aujourd'hui 1) du métro est destinée à relier le campus à la ville. Cependant, le choix du tracé soulève de nombreuses polémiques et des remous sociaux : les habitants craignent que l'implantation des voies du métro ait un effet polarisant sur leur quartier caractérisé par une grande homogénéité architecturale et urbaine ; nous en reparlerons plus en détail dans l'analyse du cas de la station Alma.

Le tronçon Vandervelde – Crainhem se compose de trois stations, Vandervelde, Alma et Crainhem ; elles sont présentées dans la Figure 3.38.

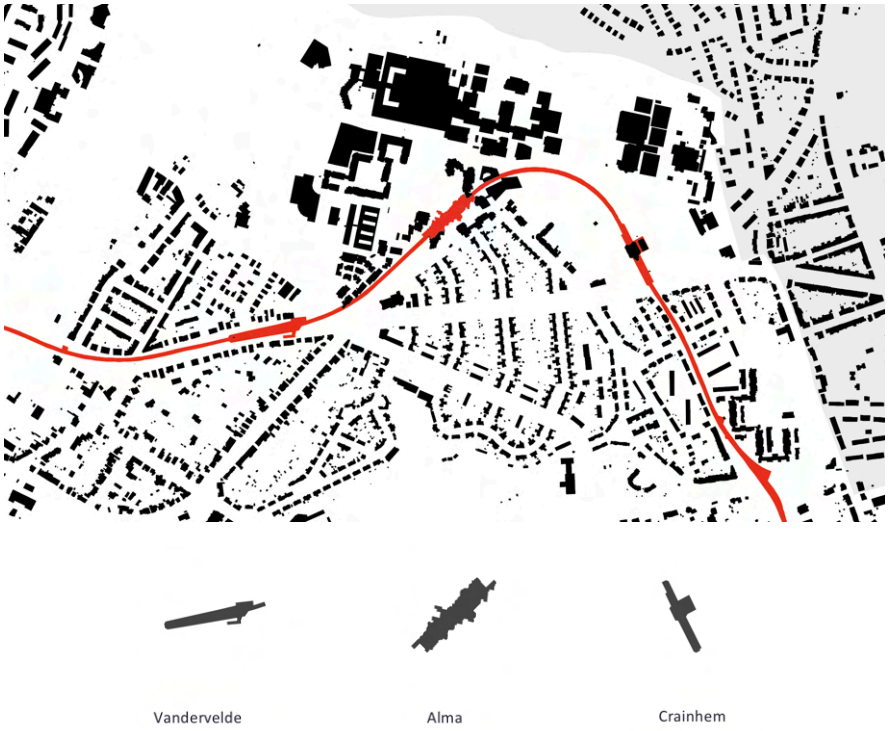


Figure 3. 38. En haut : plan de masse du tronçon Vandervelde – Crainhem. En bas : les formes des stations Vandervelde, Alma et Crainhem. Réalisation (Hidalgo, 2018). Source : archives de Bruxelles Mobilité et de la STIB.

Les stations Vandervelde et Crainhem

La station Vandervelde fait partie des stations conçues par les architectes Maxime Brunfaut et Jean Petit et dont le projet est repris dans la Figure 3.39. Entièrement souterraine, elle est dotée d'une mezzanine située à l'extrémité est des quais. Ses deux accès sont situés des deux côtés de l'avenue Émile Vandervelde. Pour permettre l'accès aux PMR, elle a été récemment équipée par des ascenseurs qui desservent les deux quais (un par quais).

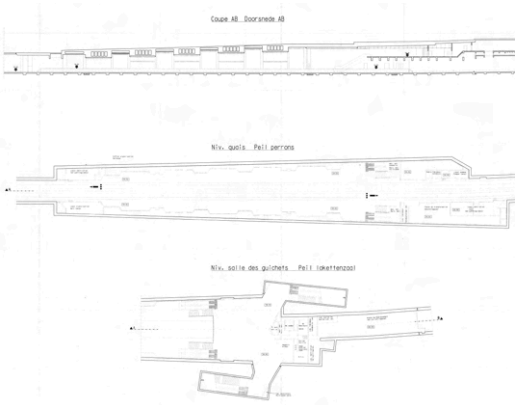


Figure 3. 39. Plan de la station Vandervelde selon les architectes Maxime Brunfaut et Jean Petit. 1982. Source : archives de Bruxelles Mobilité et de la STIB.

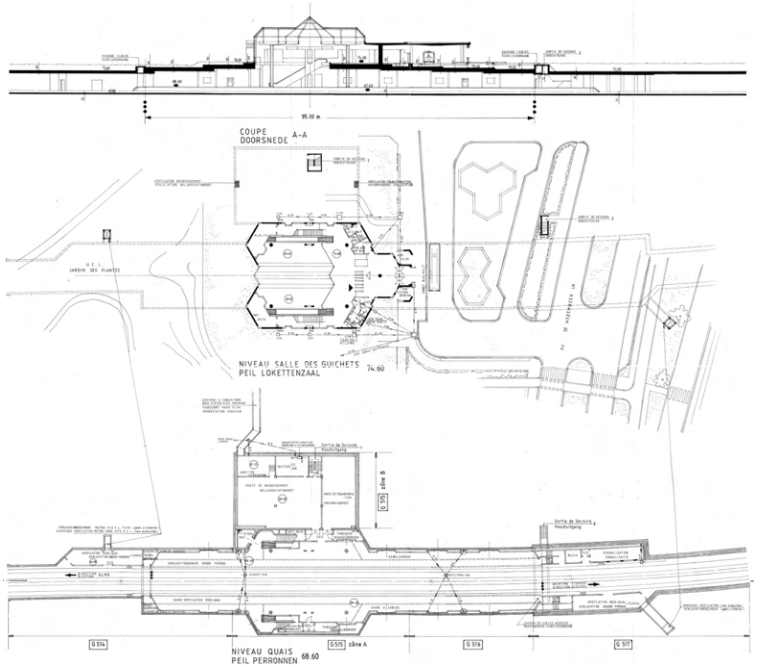


Figure 3. 40. Plan de la station Crainhem selon Raymond M. Lemaire. 1988. Source : archives de Bruxelles Mobilité et de la STIB.

La station Crainhem est une gare multimodale où le bus dépose les voyageurs sous un auvent devant la porte de la station afin d'assurer un maximum de confort lors des ruptures de charge (voir la Figure 3.40). L'édifice de la station se caractérise par un jeu de formes hexagonales d'une grande symétrie. Pour capter un maximum de lumière naturelle, une imposante verrière suspendue couvre la partie centrale de la station en assurant l'éclairement de l'espace intérieur ouvert jusqu'aux quais situés en sous-sol. Cette ouverture permet de

relier les espaces des différents niveaux en un seul volume, ce qui offre une grande lisibilité et visibilité de l'espace public intérieur. À l'instar d'un phare, durant la nuit, la lumière de la grande verrière assure la visibilité de la station en tant que repère, tout en créant une ambiance particulière qui s'inscrit dans les mouvements aux alentours. La forme spécifique des vitrages latéraux accentue la luminosité naturelle et valorise ainsi la matérialité du béton nature à l'intérieur en opposition à la brique rouge de l'extérieur, ce qui est fidèle à l'approche architecturale reconnaissable de Raymond M. Lemaire. Un restaurant et un parking ouvert complètent l'aménagement du site.

Comme les stations Vandervelde et Crainhem desservent l'avenue Émile Vandervelde, elles s'intègrent relativement facilement dans leur environnement. En revanche, le tronçon destiné à desservir l'hôpital via la station Alma est très proche de la cité-jardin et a donc un impact plus important sur l'harmonie du quartier du Kapelleveld. C'est pourquoi, dans le cadre de notre évaluation, nous avons choisi d'analyser le cas de la station Alma.

La question de l'accessibilité universelle (2000 à 2016)

Comme vu précédemment, la prise de conscience de l'importance de l'accessibilité universelle gagne du terrain. Un programme spécifique régional de « mise en accessibilité universelle » prévoit l'aménagement d'ascenseurs pour PMR sur l'ensemble des stations du réseau du métro et du pré-métro, à raison d'un ascenseur par station. Même si ce type de projet peut être considéré comme petit projet, sa réalisation prend du temps du fait que les stations bruxelloises sont toutes différentes, car situées sur des sites hétérogènes, ce qui implique des complexités techniques, urbaines[402], administratives, mais aussi budgétaires. Souvent, il faut recourir à l'arbitrage entre tous les éléments, en cherchant des solutions de compromis. C'est notamment le cas pour les stations du tronçon Vandervelde-Crainhem où les projets d'aménagement des ascenseurs sont en cours d'étude. En réalité, la réalisation de ce programme d'installation d'ascenseurs ne représente qu'un premier pas dans la recherche de l'accessibilité universelle où chacun, peu importe ses capacités physiques, psychiques et/ou mentales, doit avoir la possibilité de trouver son chemin et d'utiliser le transport public. Nombreux sont les paramètres conceptuels qui entrent en jeu.

Les projets d'avenir (après 2016)

P+R et la modernisation du métro

Le parking à ciel ouvert situé à proximité de la station Crainhem est actuellement comble pendant les jours ouvrables. Ce succès s'explique par sa situation aux abords de la Région et sa facilité d'accès. Comme à la station CERIA, l'administration régionale souhaite y favoriser la multimodalité en développant un pôle intermodal. Le projet en cours d'étude consiste en la construction d'un parking mixte (voitures et vélos) de type P+R et prévoit également l'ouverture de commerces et le réaménagement du terminus pour bus[403]. L'opération est

[402] Afin de minimiser l'impact en voirie, un escalator dans la trémie d'accès a été supprimé dans de nombreuses stations, réduisant ainsi le confort d'accès de manière générale.
[403] https://mobilite-mobiliteit.brussels/sites/default/files/note_explicative_1.pdf

complexe, car il faut notamment tenir compte du caractère particulier de la station et en même temps préserver sa visibilité. Dans ce projet, qui se justifie par sa situation aux abords de la Région et donc son accessibilité en voiture, le conducteur peut laisser son véhicule dans le parking et prendre le métro pour se déplacer en ville. Cette formule P+R invite à une approche stratégique par rapport à la multimodalité, la mixité d'usages, une meilleure intégration dans le quartier et l'impact environnemental.

La modernisation de la ligne 1 du métro n'épargnera pas les stations du tronçon Vandervelde – Crainhem ; les projets d'adaptation des quais de plusieurs stations sont engagés, même si leur réalisation tarde à venir. Les façades des quais apporteront certainement un changement positif dans la perception des stations de métro.

L'extension de l'hôpital

En réponse aux nouveaux enjeux concernant les besoins en soins de santé, un plan stratégique « Saint-Luc 2025 » [404] a été lancé il y a quelques années. Il prévoit une reconstruction avec extension des équipements infrastructurels existants. Dans ce cadre, trois nouvelles constructions sont à la recherche de place sur le site. Le premier, baptisé « L'Hospitacité » [405], est une nouvelle tour d'hospitalisation de 52.000 m^2, qui ambitionne de moderniser les services des soins de santé en intégrant la dimension de l'« hospitalité, comme métaphore d'un hôpital bien intégré dans le tissu urbain » [406]. Le second projet concerne l'Institut Roi Albert II spécialisé en cancérologie et hématologie. Enfin, le troisième projet prévoit l'aménagement de l'Institut de Psychiatrie, une première bruxelloise, orienté vers le suivi de « la prime enfance à la vieillesse » [407].

[404] https://www.saintluc.be/transformation.php
[405] Ibidem.
[406] Ibidem.
[407] Ibidem.

Chronologie des évènements déclencheurs

Temps 1 (1830 – 1900) Le périurbain rural		Prédominance agricole
Temps 2 (1900– 1955) La vie paisible	1922	Projet la cité-jardin du Kapelleveld par Louis Van der Swaelmen en collaboration avec François Hoeben, Paul Rubbers, Hub Hoste et Antoine Pompe
	1923 - 1926	Construction de la cité-jardin par la Société Coopérative du Kapelleveld
Temps 3 (1955 – 2000) L'hôpital, le campus et le métro	1965	Acquisition par l'UCL de terrains dans le quartier du Kapelleveld dans la commune de Woluwe Saint-Lambert
	1968	Scission de l'Université Catholique de Louvain et transfert de la Faculté de médecine francophone sur le site de Woluwe Saint-Lambert
	1976	Ouverture de la Clinique universitaire Saint-Luc
	1982	Inauguration des stations Vandervelde et Alma
	1988	Inauguration des stations Crainhem et Stockel
Temps 4 (2000 – 2016)	2001	Plan Régional d'Affectation du Sol (PRAS)
	2002	Plan Régional de Développement (PRD)
Temps 5 (après 2016)	2018	Rénovation de la station Alma avec l'aménagement de l'accès pour PMR
		Plan Régional de Développement Durable (PRDD)
	2019	Aménagement d'un accès pour PMR à la station Vandervelde
		Décision du Gouvernement de la RBC d'inscrire sur la liste de sauvegarde du patrimoine bruxellois de l'ensemble formé par les immeubles suivants : la Maison Médicale (Mémé), la Mairie et l'école Chapelle-aux-Champs, le restaurant universitaire, le bâtiment œcuménique, la station et la promenade de l'Alma
	2019	Aménagement d'un accès pour PMR à la station Vandervelde
	2020	Plan régional de mobilité Good Move
	2025	Extension de l'hôpital selon le programme « Saint-Luc 2025 » : L'Hospitacité », l'Institut Roi Albert II et l'Institut de Psychiatrie

Tableau 3. 12. Tronçon Vandervelde-Crainhem : chronologie des évènements déclencheurs. Sources : différentes sources.

15.2 Le cas de la station Alma

Présentation des projets

L'édification

Comme nous l'avons vu ci-avant, le site de l'hôpital Saint-Luc s'articule principalement autour des facultés, des instituts et des entreprises de recherche ; sa conception est confiée à l'architecte Henri Montois. Celui-ci réalise un plan urbain du site dans lequel il prévoit une zone sociale qui regroupe ce qui est « ni médical ni pédagogique » (Brusco & Resibois, 2018/1). Suivant les recommandations du cercle Mémé[408], le Conseil d'administration de l'UCL confie à l'architecte Lucien Kroll la mission de concevoir les bâtiments de ladite zone sociale, à savoir la maison médicale des étudiants en médecine (Mémé), la Mairie, l'école Chapelle-aux-Champs, le restaurant universitaire, le bâtiment œcuménique et la promenade de l'Alma. Puis, suite aux problèmes rencontrés avec le tracé du métro, le SSE de la STIB lui confie également le projet de la station Alma afin d'assurer la meilleure intégration possible au site.

Dans sa vision conceptuelle, Lucien Kroll cherche à concilier les logiques du réseau et du territoire. Comme Louis Van der Swaelmen, il puise son inspiration dans l'architecture organique, mais contrairement à son prédécesseur qui s'appuyait sur la régularité, il recourt aux notions d'irrégularité et de spontanéité. Pour Lucien Kroll, il s'agit d'une intégration totale de la station dans le paysage. La station avec son parvis fait partie de son milieu, de la plaine, des services urbains, des écoles, des parkings, des chemins, des arbres, etc., qui entremêlés forment un ensemble naturel et cohérent (voir l'Illustration 3.14).

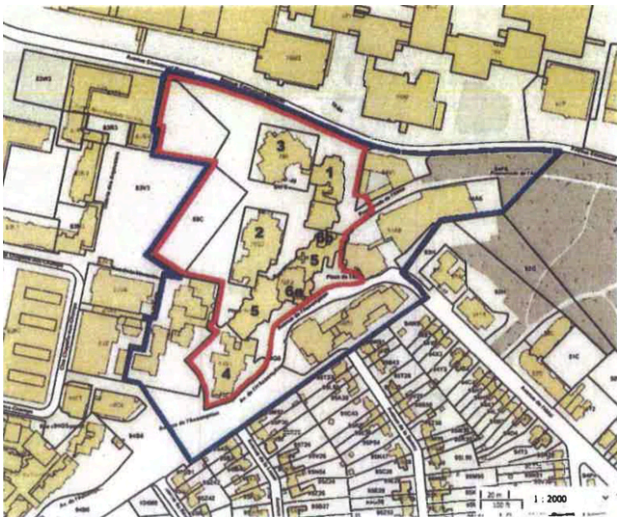


Illustration 3. 14. Plan du site du campus UCL de Woluwe-Saint-Lambert avec l'indication de la zone de classement qui intègre, entre autres, le bâtiment Mémé et la station Alma (en rouge). Source : extrait de la proposition d'inscription sur la liste de sauvegarde, Bruxelles Urbain et CRMS sur base du plan du projet.

[408] Association des étudiants de la Faculté de médecine de l'UCL.

Dès le départ, Lucien Kroll choisi la méthodologie de conception participative, tout à fait novatrice dans les années ’70 : « Nous avons dû inventer une sorte d’exercice qui assure ce mélange inédit d’intentions et d’opérateurs… Il fallait confisquer à l’architecte son pouvoir narcissique et l’engager dans une compréhension commune des vrais besoins du programme et de l’avis des étudiants … Nous étions parmi les rares architectes à demander au client-usager de travailler avec nous à son affaire. »[409].

Dans la pratique, les étudiants ont été divisés en différents groupes afin de pratiquer un jeu de rôle pour être mis situation. « Je n’étais pas le chef, mais je coordonnais : contacts, circulations, formes, trajets, etc. »[410].

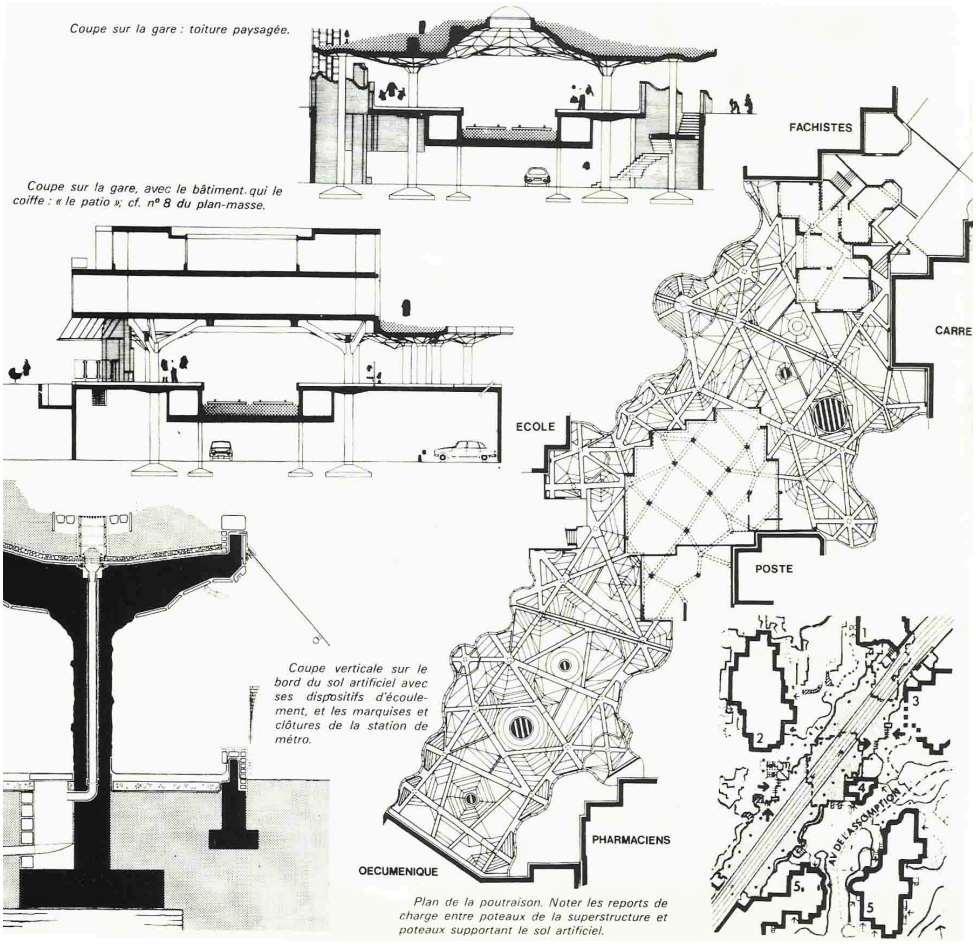


Figure 3. 41. Plans d’origine de la station Alma réalisés par l’architecte Lucien Kroll. Source : Revue Neuf 1982 (Luigi, 1982).

[409] Ibidem.
[410] Ibidem.

Pour éviter la rupture dans le paysage urbain divisé en « deux rives étrangères »[411] par les voies du métro, Lucien Kroll tente le contraire : réaliser une conception architecturale en lien avec son environnement[412]. Pour parvenir à ce résultat, le concept doit intégrer la dimension du transport par la création de liens de proximité avec d'autres parties de la ville, et en même temps organiser la vie du quartier. Grâce à un travail sur la morphologie du terrain, la station Alma trouve sa place à l'air libre, ouverte mais couverte par une dalle irrégulière qui assume une double fonction : elle sert de toiture et de prolongement paysager en lien avec les bâtiments, les cafés, les chemins et les jardins, comme le montre la Figure 3.41. Les larges espaces de la promenade de l'Alma et de la place de la Vecquée mènent vers les quais, dont les abords se caractérisent par des formes irrégulières. L'architecture organique s'inspire des motifs végétaux de la nature, les colonnes deviennent des arbres[413], le béton est coloré dans la masse, des puits de lumière créent une ambiance de clairière, les façades en briques représentent les bâtiments et les verres sont peints[414] de motifs floraux en cohérence avec l'affectation des locaux, par exemple des vignes pour le café-post. Il est intéressant de noter que la station est si bien intégrée dans son environnement qu'elle est devenue difficilement identifiable dans le quartier par des usagers non habitués. Pour ce qui est de la gestion du lieu, c'est la STIB qui a en charge l'exploitation de la station même, l'Université étant responsable de la toiture.

La rénovation

Vu les exigences nouvelles en matière d'accessibilité universelle, la station Alma est rénovée, les accès sont réaménagés et des ascenseurs sont installés (un par quai). C'est encore Lucien Kroll lui-même qui dirige la conception architecturale, l'opportunité pour lui d'achever son œuvre[415]. La rénovation consiste en l'aménagement d'un accès direct à la dalle de couverture, ce qui permet aux PMR d'éviter de faire le détour via les passages urbains sous voies situés plus loin. L'implantation des accès est également corrigée afin de faciliter le cheminement dans le quartier et vers l'hôpital. Pour améliorer la visibilité de la station, Lucien Kroll crée des tourelles à partir des gaines d'ascenseurs, partant du fait qu'une station de métro, si elle doit être bien intégrée au paysage, doit aussi se distinguer de ce même paysage afin d'être facilement repérable par les usagers.

Contrairement au projet initial où l'accent a été mis sur le processus du projet, cette fois, la préoccupation de Lucien Kroll est orientée plutôt vers la protection du caractère architectural de la station. Certains emplacements destinés aux vélos sont aménagés à proximité des accès. L'éclairage est également renouvelé et complété par des éléments nouveaux (éclairage au bas des colonnes). Toutefois, la rénovation de la station ne se termine pas par ce projet vu qu'elle devra à terme accueillir le nouveau dispositif des façades de quais.

[411] Cf. Lucien Kroll dans Revue Neuf 1982 (Luigi, 1982).
[412] Pour réaliser ce projet, Lucien Kroll a bénéficié du soutien total du SSE de la STIB.
[413] Les colonnes en forme d'arbres ont été moulées suivant un modèle choisi en Ardenne.
[414] Ces peintures ont été réalisées par Simone Kroll, l'épouse de Lucien.
[415] En effet, ses idées, inédites à l'époque, étant incomprises, son contrat avec l'Université fut rompu après deux ans de travail sur le projet.

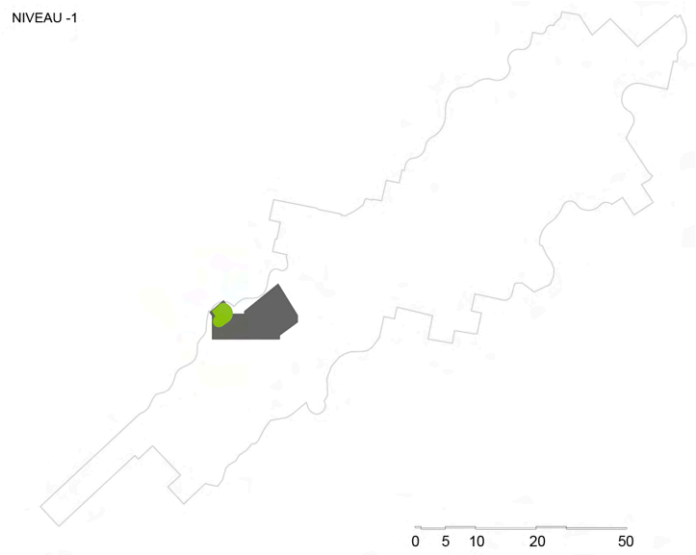
Analyse contextuelle et spatiale multiscalaire



Figure 3. 42. Station Alma : analyse spatiale et contextuelle multiscalaire dans un rayon de 400m. Sources - En haut : CIRB (Centre Informatique de la Région Bruxelloise), et de la STIB. *Au centre : plan de masse (Hidalgo, 2018) et situation existante de fait du PRAS. En bas : Inventaire des lieux de densification potentielle de la RBC.* Source : rapport COOPARCH-RU 2013.

Analyse de la composition de la station en lien avec son environnement direct : l'état de la situation





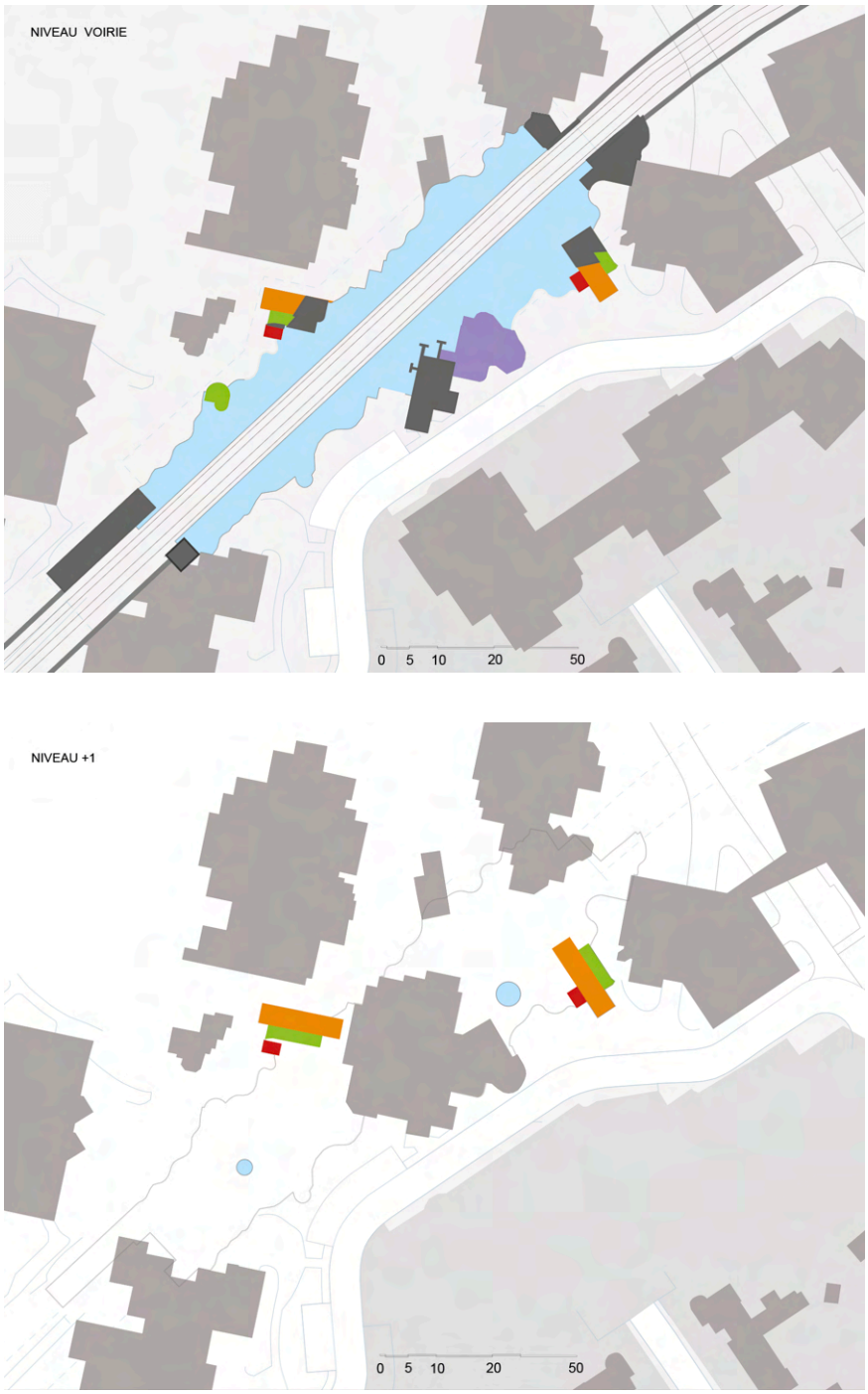
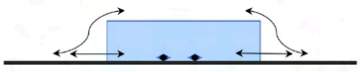


Figure 3. 43. Station Alma : dispositions et programme du projet de transformation. Réalisation de l'auteur en collaboration avec L.Culibrk. Source : archives de Bruxelles Mobilité et de la STIB. Légende : voir Figure 3.14.

Analyse comparative des éléments typo-morphologiques à l'échelle du bâti et à l'échelle locale, du projet de la station Érasme

	AVANT	APRÈS
1.	Configuration des réseaux	
	 Connexion : métro	Idem
2.	Impact sur le tissu urbain	
	 Constitution de l'îlot des bâtiments, de la station, et la définition du parvis	Pas d'impact
3.	Rapport à la lumière artificielle/naturelle	
	 Station : lumière naturelle + artificielle fonctionnelle Ville : lumière diffuse dans la soirée	Idem Station : lumière naturelle + artificielle fonctionnelle et ambiante Ville : idem
4.	Disposition des volumes relatifs à la surface	
	 La station étendue	Idem

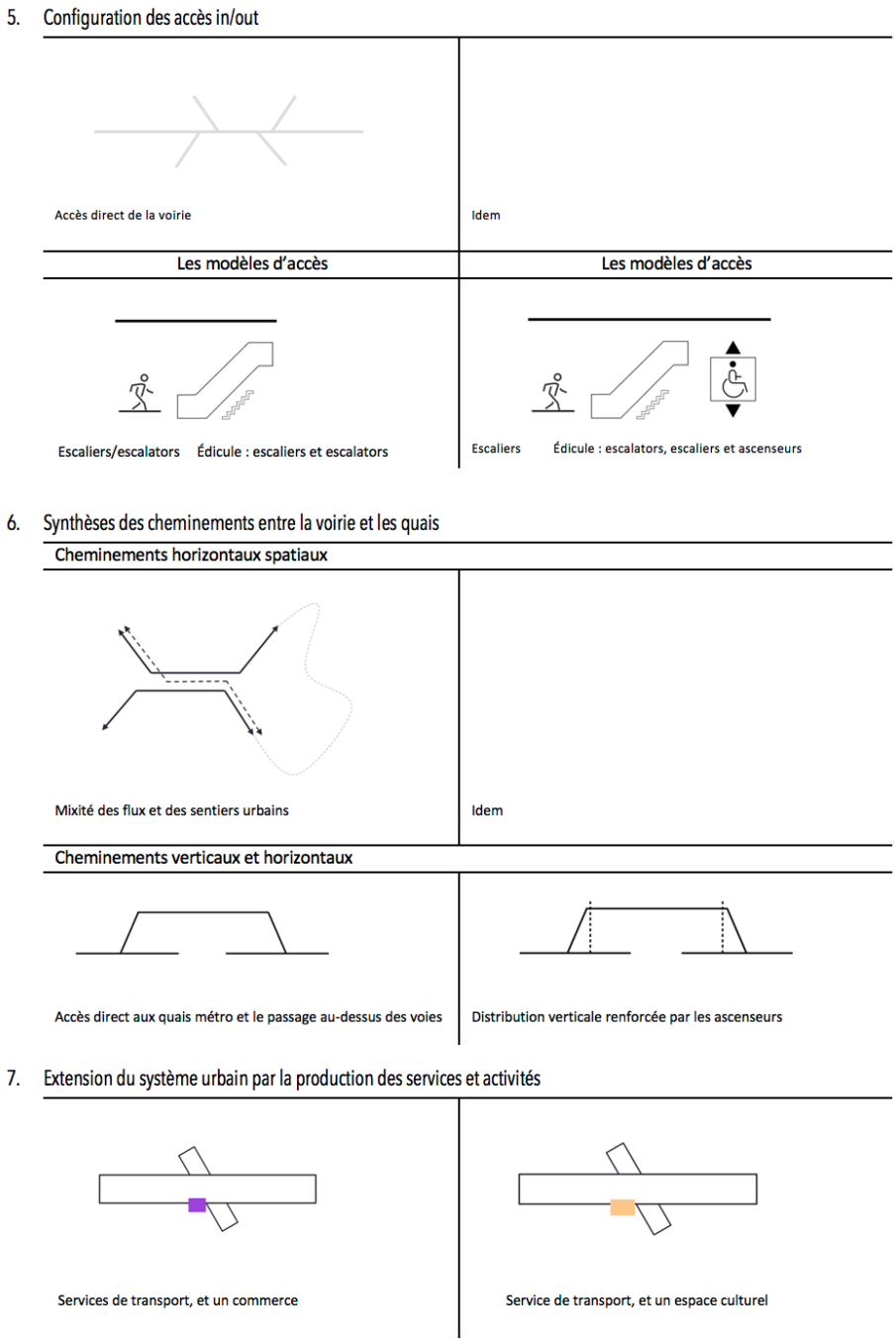


Figure 3. 44. Station Alma : analyse comparative des éléments typo-morphologiques à l'échelle du bâti/locale, avant et après la rénovation. Réalisation de l'auteur. Source : archives de Bruxelles Mobilité et de la STIB.

Tableau récapitulatif

Station Alma	AVANT	APRÈS
Construction / Rénovation	1982	2018
Objectifs du projet	Construction d'une station de métro dans le cadre de la mise en place d'un réseau du métro	Accessibilité PMR et mise aux normes des techniques
Levier	Construction de la ligne 1B	Plan régional d'accessibilité universelle
Programme	Station de métro, café, locaux techniques	Ascenseurs, renouvellement des escalators, de l'éclairages, rénovation des parachèvements
Architectes	AUAI sprl Lucien Kroll	Idem
Maîtrise d'ouvrage	SSE de la STIB	Bruxelles Mobilité
Investissement	État	RBC
Exploitants	STIB	STIB
Échelle	Régionale/quartier/station	
Réseau		
Intermodalité		
Train / aéroport		
Métro	M 1B	M 1
Tram		
Bus (indirect)		
Stationnements (ind.)	Parking ouvert à proximité	Idem
Vélos (indirects)	Parkings ordinaires	Idem
Flux (métro)	2010 : 741.295	2019 : 1.423.229
Modèle	Station simple	Idem
Ville		
Quartier	Kapelleveld	Idem
Densité R (500m):		
Population		2016 : 2.279
Bâtiments protégés/1000		2012 : 72,5
Bureaux		2016 : 2.528 m2
Commerces		2,9
Équipements publics[69]		4
Taux d'occupation bâti des îlots[70]		2016 : 20,33
Rapport P/S		
Modèle	Station ouverte - auvent	Idem
Station		
Volume	11.670 m3	11.704 m3
Surfaces souterraine	2.438 m2	2.465 m3
Lumière	Artificielle (néon) + lumière du jour	Éclairage à basse énergie, LED + Lumière naturelle
Production		
Services des transports	Guichet commun supprimé ultérieurement	Guichets automates
Commerces/Horeca	94m2	
Culturelle	Œuvre architecturale	94 m2 Espace culturel + Inscription sur la liste de sauvegarde du patrimoine
Récupération d'énergie		
Matérialité - finition	Béton, pavés, briques de parement, verre	Idem
Processus intégratif	Conception de l'îlot en concertation avec des pratiques des usagers	Mise aux normes d'accessibilité et techniques

Tableau 3. 13. Station Alma : tableau récapitulatif des projets, situation avant et après. Réalisation de l'auteur. Source : archives de Bruxelles Mobilité, de la STIB, et du Monitoring des quartiers RBC.

15.3 Station Alma : synthèse des conditions d'évolution de l'interface et de l'effet frontière

Spatialité / Disposition	Espace aménagé Interconnexions Relation physique	Espace perçu Ambiance Trajet	Espace représenté Interprétations Valorisations	Espace vécu Relations Orientation
1. Configuration des réseaux	Il existe des interconnexions avec les modes actifs (vélos) et à proximité de bus. Les connexions intra-urbaines se font via le réseau de métro. C'est avant tout une station de destination.	Les interconnexions avec les vélos sont simples, plus complexes en revanche avec les bus dont l'arrêt se situe à une distance plus importante. Le bruit et la pollution ont un impact minimal.	Le sentiment de difficulté de repérage de la station s'est amélioré avec l'intégration des tourelles d'ascenseurs bien reconnaissables. Le métro procure un sentiment de proximité relative avec le centre-ville.	Les pratiques intermodales sont principalement liées au fonctionnement de l'équipement hospitalier et universitaire et aussi à la zone résidentielle de la cité-jardin.
2. Transformation du tissu urbain	La station et les tunnels sont bien intégrés dans la création paysagère grâce à leur unification avec le contexte. Le potentiel de transformation ou d'extension est faible, d'autant plus que le site figure sur la liste de sauvegarde du patrimoine. Il en va de même pour le site hospitalier.	L'impact visuel est faible vu l'intégration importante dans la structure avoisinante. La perception de proximité contextuelle est bien réelle. L'ambiance intimiste est soulignée par l'originalité architecturale.	Le quartier est valorisé par la présence de la station qui, malgré sa petite taille, est devenue emblématique. Le sentiment de grande cohérence architecturale est bien présent, de même que le sentiment de proximité entre le transport et son environnement.	La station est principalement fréquentée par des patients de l'hôpital et des étudiants. Ces derniers ont tendance à s'approprier le lieu. L'orientation n'est pas toujours aisée vu la sinuosité des cheminements.
3. Rapport à la lumière artificielle / naturelle	La lumière naturelle entre par les côtés et par les lucarnes de la toiture. L'éclairage artificiel s'intègre de manière cohérente dans la forme architecturale.	Apport direct de lumière naturelle en journée, et en soirée, de la lumière artificielle vers son environnement. Ambiance empreinte d'une forte identité architecturale.	Sentiment de chaleur et de continuité d'éclairement entre l'intérieur et l'extérieur. Les sources lumineuses implantées près du sol peuvent être perturbantes pour les personnes à déficience visuelle.	La lumière soutient les relations et les interactions d'appropriation de l'espace.
4. Disposition des volumes par rapport à la surface	Le volume est semi-ouvert, couvert et de forme organique. Idem pour la toiture. Les parois sont en briques de parement et le sol recouvert de pavés et de carrelages. Renouvellement de certains éléments nécessite l'approche particulier.	Le gabarit est irrégulier avec d'amples proportions. L'espace est bien lisible, avec des couleurs apaisantes renforcées par des motifs naturels peintes sur vitrage.	Sentiment de proximité immédiate entre l'accès et le quai d'embarquement. Sentiment d'ouverture d'espace.	L'identification des accès est plus difficile pour les usagers non habitués (ou les malades qui se rendent à l'hôpital ou en viennent). Les cheminements irréguliers rendent plus difficile l'orientation dans l'espace.
5. Configuration des accès in/out	La station adhère bien à son environnement grâce aux accès directs qui sont larges. Elle est implantée à proximité des cheminements locaux dominants.	La visibilité et le repérage des accès est facilité par la présence d'ascenseurs. La sinuosité des cheminements rend plus complexe la liaison entre la station et l'hôpital.	Sentiment de proximité immédiate entre l'accès et le quai d'embarquement. Sentiment d'ouverture d'espace.	L'identification des accès est plus difficile pour les usagers non habitués (ou les malades qui se rendent à l'hôpital ou en viennent). Les cheminements irréguliers rendent plus difficile l'orientation dans l'espace.
6. Cheminements entre la voirie et les quais	L'accessibilité pour tous a été améliorée par l'aménagement d'ascenseurs. Le volume de la station s'intègre bien dans le contexte environnant.	L'accès est direct entre la voirie et les quais. La liaison avec le quai d'en face se fait via la toiture. Le cheminement est perçu comme naturel.	Sentiment de proximité et de facilité de liaison, aussi bien verticale qu'horizontale.	L'espace bien lisible favorise les rencontres et la convivialité.
7. Extension du système urbain par la production de services et d'activités	Le seul commerce situé dans la partie centrale de la station a perdu entretemps sa fonction et est en attente d'une nouvelle affectation. Des commerces sont installés sur la toiture en dehors des flux d'usagers.	L'ambiance perçue est non conventionnelle, détendue et unificatrice.	Sentiment de convivialité et de proximité. Très forte identité et symbolique grâce à l'architecture atypique de la station.	Les flux sont dispersés. Signalétique de transport intègre celle de l'hôpital, en facilitant l'orientation sur le site, qui reste assez compliqué pour l'usager non habitué ou personnes malades.

Tableau 3. 14. Station Alma : synthèse des conditions évolutives de l'interface et de l'effet frontière. Sources : Réalisation de l'auteur sur base de (Dir. Menerault, 2006; Stransky, 2006), et de différentes sources.

Chapitre 16. Caractérisation de la station de métro entre ville et réseau sur base des cas d'études

A partir de cette analyse et en tenant compte des concepts directeurs basés sur la nodalité, la centralité et la polarité tels qu'énoncés au Chapitre 6, nous avons analysé les quatre stations en fonction des deux logiques : celle du réseau qui consiste en la nécessité de gérer les flux dans un contexte où ils ne cessent d'augmenter et de se complexifier et celle de la ville, ensemble hétérogène qui évolue dans une perspective de plus en plus respectueuse de l'environnement. Il s'agit, en effet, de l'ouverture d'un équipement technique à la ville.

L'analyse de ces quatre projets urbains se décline en trois échelles d'intervention : l'échelle métropolitaine et internationale, voire mondiale, puis l'échelle intermédiaire, inter- et intra-régionale, et enfin l'échelle locale et potentiellement métropolitaine. Le degré d'importance de chaque l'échelle a évidemment un impact sur les particularités du projet. Dans tous les cas, celui-ci se contextualise, les programmes se complexifient et la concrétisation s'étale dans le temps. En ce sens, les spécificités mises en évidence dans le design des projets des stations de métro montrent l'évolution des conditions, lesquelles varient également en fonction du degré d'importance du nœud. À la base, ces spécificités sont vues comme un équipement infrastructurel destiné à assumer une fonction précise : le déplacement des gens. Les modèles correspondent aux idées et aux approches qui sont dans l'air du temps. Puis ils commencent à se diversifier, avec la tendance à devenir quelque chose de différent par après, plus en phase avec les modes de vie d'aujourd'hui. Enfin, chaque cas possède ses particularités liées au contexte qui lui sont propres et qui, à leur tour, dépendent de la relation qu'entretiennent la ville et le réseau.

16.1 Station Schuman, nœud métropolitain international

L'analyse effectuée atteste que l'importance de la station Schuman est essentiellement due à deux facteurs principaux : d'une part, l'installation des administrations européennes dans le quartier lui procure un rayonnement international, d'autre part, les connexions au chemin de fer lui assurent une ouverture au monde. La liaison entre la station Schuman et l'aéroport est prépondérante par rapport aux interconnexions avec le train et le métro qui, dans ce cas, sont secondaires.

Initialement, il s'agit d'une situation avec une simple superposition de deux réseaux ferroviaires différents. Il est donc permis de dire que les concepteurs sont parvenus à réunir, grâce à un dispositif physique d'association, les réseaux du train et du métro qui étaient séparés en deux types de stations. La création de l'espace unitaire souterrain est complétée par la mise en place d'une multitude de portes. De ce fait, le projet de transformation assure la continuité en passant d'une position de superposition à celle de l'interconnexion entre plusieurs lignes de différents modes de transport.

Certaines caractéristiques de la station Schuman évoquent un espace d'une concentration plus forte, enfermé dans une enveloppe bien délimitée qui renvoie au modèle des logiques. La présence d'un équipement public important, métropolitain, présente le risque de monopole

unifonctionnel. Et, pourtant, on est ici dans l'unité d'une ville qui fonctionne grâce à l'aéroport et au quartier européen, et qui est d'une complexité énorme où l'on trouve différents types d'archipels, de centralités, de nœuds.

À l'origine, la station se trouve cloisonnée, tant au point de vue technique qu'au point de vue physique, mais aussi en termes d'habitabilité. Le projet de transformation a condensé autour des services de transport d'autres services et activités culturelles absents du quartier, engagés dans une relation de complémentarité. Cependant, cette diversification fonctionnelle n'a pas sorti la station de son enveloppe, la séparation entre les deux mondes est encore d'actualité, aussi bien au niveau physique que par rapport aux flux, et ce malgré la réalisation de nombreux accès. La station reste un fragment de la ville enfermé en sous-sol. La présence d'immeubles de bureaux dans le quartier génère des flux importants qui fonctionnent à un rythme pendulaire : la station est animée par un fort afflux en semaine, en fonction des heures de travail, mais se vide complètement en soirée et le week-end. Grâce à la création de nombreux accès et de la réorganisation des espaces internes, les déplacements sont fluidifiés et le potentiel existe d'assumer des flux plus importants qu'actuellement.

Comme dans beaucoup d'autres métropoles du monde, le problème de la mixité entre les immeubles à bureaux et l'habitat est encore bien présent à Bruxelles et risque de s'accentuer si la densification du quartier se poursuit par la densification des bureaux. Même si des commerces de proximité ont trouvé place dans l'espace de la station, la frontière entre le tissu urbain et l'espace souterrain, deux réalités à la fois très similaires et très différentes, demeure encore bien réelle.

Mais c'est plutôt le parvis (seuil) qui pose problème : quand on est à la station Schuman, on se trouve à la fois à la porte de l'Europe, et en même temps, dans une infrastructure qui donne accès au Quartier européen. C'est aussi une porte de la ville. Le projet de transformation a permis d'ouvrir la station par la multiplication de portes, mais pas de créer un parvis. Plusieurs projets d'aménagement de l'espace public s'y rejoignent, et qu'en entrevoit venir. Le parvis est un espace de rencontre, les gens s'y retrouvent pour différentes raisons, discuter, échanger, etc., mais, à Schuman, il n'y a pas encore cette caractéristique-là. La station était enfouie, elle est devenue plus ouverte, il y a donc un édifice enfoui, mieux connecté, mais qui ne trouve pas encore une véritable traduction en surface.

En surface, on trouve également une station de bus, des parkings pour vélos ainsi que des taxis et des zones *drop-off*. Pour bien faire, il faudrait trouver le moyen de rentre les flux venant de ces zones, unitaires avec la station. À un moment donné, un usager du bus devrait pouvoir se dire : « On est à Schuman et on voit la station ». Cette réflexion peut être une source d'inspiration : soit la station s'élargit, soit au contraire, elle abandonne cette image de fermeture en diversifiant l'espace public et en intégrant la station de bus et les parkings vélos.

Quoi qu'il en soit, la station Schuman reste plus attractive pour ceux qui viennent dans le quartier européen que pour ceux qui se rendent à l'aéroport. En principe, la limite de la station par rapport à son environnement est représentée par le seuil de la porte alors que l'enveloppe est enfouie dans le sol de la ville. Si sa signification dans l'espace public de la surface est importante à Paris ou à Bilbao par exemple, elle est la plupart du temps absente à Bruxelles ;

quand elle existe, elle est assez dépareillée. À Schuman, la question des accès et de leur signification est dépendante de la mégastructure environnante qui appartient aux opérateurs du deuxième niveau (commerçants, associations, etc.), ce qui a d'ailleurs rendu la transformation plus compliquée. Les concepteurs ont essayé de compenser la suppression de l'effet de frontière par la création de nombreux accès.

Par rapport au processus du projet, le Schéma directeur a permis d'avoir une vision d'ensemble du développement du Quartier européen. Cependant, sa variante, qui date de 2008, démontre ses limites, car entretemps la ville a évolué. Les difficultés rencontrées dans la recherche d'une solution aux problèmes de mobilité paralysent le projet de rénovation du rond-point Schuman et par voie de conséquence pénalisent l'aménagement des abords de la station. Il serait donc opportun de réactualiser ce Schéma directeur et de l'adapter à l'évolution du contexte urbain afin de trouver des réponses adéquates aux problèmes de mobilité et d'urbanisme qui conditionnent l'aménagement d'un espace public de qualité.

À Schuman, une multitude d'acteurs se sont croisés. Ainsi, les nombreux services publics et services de transport, qui vont du niveau fédéral aux niveaux régional et communal et qui représentent les opérateurs du premier niveau ; les opérateurs du deuxième niveau tels que différentes institutions (comme l'Union européenne), associations (défense et promotion du vélo), organisations socio-économiques (le plus souvent commerciales) et socio-culturelles (œuvres d'art et didactiques), etc., se sont engagés dans la réalisation et l'implémentation du projet au bénéfice des usagers. Mais ces derniers sont très peu présents dans la discussion. S'il devait être décidé de faire évoluer le Schéma directeur ou de réaliser comme prévu d'autres projets urbains, il devait être indispensable d'intégrer dans leur développement les usagers ou leurs représentants.

16.2 Station Gare de l'Ouest, nœud métropolitain périurbain

À la station Gare de l'Ouest, tous les flux vont vers un seul point. C'est un passage obligé non seulement pour la mobilité entre les quartiers, mais aussi pour l'intermodalité. La concentration par juxtaposition de toutes les lignes de métro en lien et du RER s'articule avec de nombreuses lignes de bus (inter- et intra-urbaines), le tram et le vélo. La mise en circulation de cette partie du RER a eu lieu tout récemment, mais son potentiel est encore sous-exploité étant donné sa situation dans une partie de la ville toujours en attente d'un développement urbain cohérent.

Après analyse, nous constatons que le projet de transformation de la station a débouché sur la construction d'un semblant de parvis. La relation entre différentes lignes interréseaux est créée, mais elle peut être améliorée. Deux images fortes cohabitent : l'édifice de la station, en tant que porte de la ville, concentre toutes les activités et le parvis joue le rôle de seuil, censé tamiser les flux. Les lignes superposées sont interconnectées mais l'espace manque pour un aménagement public de qualité.

Alors que la dialectique entre l'espace extérieur et l'espace intérieur retrouve de la mixité par l'intégration de commerces, la présence d'œuvres d'art introduit une dimension socio-

culturelle importante dans l'appropriation de l'espace par l'usager. Cela démontre que même si la logique du réseau a conduit le projet, il y avait une volonté d'ouverture vers le quartier. La concentration d'activités de proximité, en plus des services de transport, renforce son potentiel de pôle inter-quartiers, ce qui est important pour le développement de cette partie de la ville marquée par un clivage datant de son passé industriel. En fait, une double potentialité se présente : densifier le quartier par des services et des activités mixtes et densifier le tissu économique. La réalisation de la station a permis de faire un premier pas. Mais la friche ferroviaire est toujours là.

L'analyse du cas de la station gare de l'Ouest a mis en évidence les difficultés d'intervenir dans une partie de la ville caractérisée par une forte segmentation et une polarité territoriale où l'urbanisation n'a jamais été achevée. L'effet de frontière y demeure bien réel. Si on constate que le projet fonctionne relativement bien du point de vue du transport, en revanche son adhérence au tissu urbain laisse à désirer car liée au questionnement fondamental sur l'organisation urbaine du territoire environnant. Le terrain vierge de la friche ferroviaire offre un vrai potentiel pour le développement urbain de cette zone à condition qu'il y ait une vision cohérente d'ensemble à l'échelle multiscalaire.

Reste à voir dans quelle mesure le nouveau Plan d'Aménagement Directeur de la gare de l'Ouest réussira à abolir les frontières entre les quartiers divisés. Idem pour le développement des services de mobilité à la station même, et plus encore à la station Beekkant. Cette dernière a besoin d'ouverture et d'espace pour pouvoir s'intégrer dans le quartier. C'est qu'il faut de la place pour des flux en constante augmentation ! Et les gens souhaitent plus que ça : ils veulent le confort, la sécurité, des activités, des animations, etc. Les conditions déterminées par le Plan d'Amenagement Directeur doivent être en cohérence avec le projet de transformation de la station, en ce compris la passerelle. Pour le moment, si un passant emprunte la passerelle, il a l'impression de n'aboutir nulle part.

Les défis de ce PAD sont nombreux : il s'agit d'abord de prendre en considération les besoins des habitants des quartiers et des communes concernés et les besoins de mobilité vu la forte fréquentation de la station. Le but est de réaliser un vrai pôle d'échange multimodal et qui doit parvenir à interconnecter les flux, le tout avec un parvis qui permettra d'unifier les territoires. C'est là que se situe l'enjeu principal du projet : il faut réunir par la passerelle les parvis des deux côtés avec celui de la station qui a pour mission d'intégrer différents services et activités : micro-mobilité et macro-mobilité, activités socio-culturelles et économiques, zones vertes, etc. Grâce à son habitabilité, le parvis devrait réunir les deux côtés de la friche ferroviaire en une seule ville. Pour réussir ce défi, la station doit s'ouvrir, gagner et offrir de l'espace public de qualité et accessible à tous. Or, nous constatons que la concertation entre les nombreux acteurs prend du temps, tandis qu'entretemps la station souffre d'un manque d'espace en restant inaccessible aux PMR, pénalisant ainsi un grand nombre d'usagers.

La réalisation de ce PAD consacré à la gare de l'Ouest et piloté par la Société d'Aménagement Urbain de la RBC et perspectives.brussels nécessite l'engagement politique de deux ministères bruxellois. Deux réunions d'information et de consultation citoyenne ont eu lieu, ce qui constitue un progrès par rapport au passé même si l'on est toujours loin de la

médiation urbaine avec l'organisation d'ateliers, d'événements et de communication à large échelle comme ce fut le cas à Paris. La traduction pratique de ce plan sera déclinée en plusieurs projets, confiés principalement aux opérateurs du premier niveau, régional et fédéral.

Comme c'est le cas pour d'autres stations de métro et de gares de chemin de fer, la propriété de la station gare de l'Ouest est partagée : l'édifice appartient à la RBC tandis que la SNCB est propriétaire de l'accès et de l'arrêt du train[416]. Ajoutons que l'amorce du parvis et les arrêts du tram et du bus sont intégrés à une voirie régionale. Cette situation complexifie davantage la prise de décisions qui par voie de conséquence prend du temps. Enfin, les modalités de l'exploitation, de la gestion, et de la maintenance qui est partagée entre la STIB, la SNCB et De Lijn, ainsi que Parking Brussels, sont déterminées par des conventions spécifiques entre les acteurs concernés.

16.3 Station Erasme, nœud local intra-urbain

La station Erasme est une station terminus, installée dans l'espace périurbain pour desservir l'hôpital. Située à la limite régionale et en dehors du ring de Bruxelles, c'est en fait une station porte de la ville censée assurer l'intermodalité intra-régionale. Cependant, elle se trouve coincée entre deux voies rapides carrossables qui, en laissant de la place à un seul quai central, offrent peut de potentiel à son futur développement. À terme, cette situation risque de poser problème, vu l'expansion du quartier et l'augmentation du nombre de voyageurs. En effet, la station arrive déjà à saturation aux heures de pointe. L'intermodalité avec le bus et le vélo peut être améliorée. La station entretient une relation spécifique avec les deux parties du quartier séparées par lesdites voies rapides : elle les relie mais en même temps, elle les sépare, car pour passer de l'une à l'autre, il faut emprunter les passages souterrains. Le projet n'est parvenu que partiellement à les réunir.

Même si sa construction a pris du temps, la station Erasme a un effet bénéfique sur le développement du quartier, notamment sur sa densité. Grâce à son architecture et à sa luminosité, originale pendant la nuit qui anime le paysage environnant, l'esthétique de la station joue aussi un rôle important. Le quartier s'est construit autour de grands équipements urbains, hospitaliers et universitaires, et de mobilité, au point d'intégrer une grande mixité, avec des sites industriels, commerciaux, sportifs, etc. Actuellement, le site connait un rebond significatif avec la naissance d'un nouveau quartier résidentiel, équipé de services et d'activités de proximité. Jouant le rôle d'élément interstitiel, il articule les zones d'équipements infrastructurels et industriels avec la zone agricole périurbaine, reliant ainsi la ville à la campagne. Il en va de même pour les infrastructures des transports publics, le terminus devant se situer dans le nouveau dépôt du métro, actuellement en phase de réalisation. En revanche, l'intermodalité avec les réseaux intra-urbains, limitée à quelques lignes du bus, reste assez timide, ce qui s'explique par la prédominance rurale et la prédominance résidentielle de cette partie du territorire métropolitain. Enfin, le parking pour

[416] La propriété est partagée entre Infrabel et B-Holding.

voitures situé à proximité ainsi que le nouveau parking Park & Ride près de la station CERIA assure l'intermodalité voitures-métro.

Pour ce qui est des opérateurs oeuvrant au niveau de la station, il s'agit principalement d'opérateurs du premier niveau bruxellois, et de De Lijn pour les arrêts du bus intra-régional situés aux alentours. Mais c'est plutôt l'investissement fait par les opérateurs du deuxième niveau qui a permis le développement de la zone : l'Université[417], comme élément pionnier, puis les acteurs socio-économiques tels que les entreprises, les associations, mais aussi les promoteurs immobiliers.

16.4 Station Alma, nœud local inter-urbain

La station Alma a connu un contexte similaire à celui de la station Erasme, car elle se trouve dans un site hospitalier universitaire[418] d'importance métropolitaine, même s'il est différent. En effet, plusieurs scénarios existent pour relier deux éléments distincts. Dans le cas de la station Alma, les concepteurs ont choisi de créer une pièce spéciale, une zone qui a pour fonction de relier le vaste équipement hospitalier au quartier. Il s'agit d'un élément de raccord, d'embellissement, peut-être de continuité et de rencontre, mais qui risque à terme de devenir un élément dominant par rapport au développement de l'hôpital et peut-être du métro vu son inscription sur la liste de sauvegarde du patrimoine régional.

Et pourtant, l'idée de départ de créer un espace flexible et participatif est innovante et précurseur, car elle permet à la station d'être complètement intégrée dans son environnement. Le constat de l'analyse confirme qu'on peut attribuer à la station Alma l'image à la fois d'une porte entre le quartier et le site hospitalier, et d'une porte vers la ville via le réseau performant du transport collectif régional et métropolitain. À cet égard, vu la présence de locaux techniques indispensables au fonctionnement de la station, on peut parler également d'une petite enveloppe, qui reste relativement ouverte. Relevons d'ailleurs une certaine mixité : la station est bien installée dans la verdure au milieu d'un paysage artificiel, devenu entretemps quasi naturel. C'est un arrêt simple, dans une zone piétonne, en interconnexion avec le vélo. Certes, la localisation de la station Alma sur un site universitaire et hospitalier favorise la fréquentation par des gens ayant besoin de soins de santé et par des étudiants, mais elle permet aussi d'accéder à la ville et à l'espace péri-urbain via son accès au réseau. S'il est donc difficile de parler d'un pôle multimodal, le seuil, lui, est bien là, avec un parvis au-dessus et au-dessous, à l'extérieur et à l'intérieur. Et le rapport au sol est bien marqué.

Pour ce qui est des opérateurs, la propriété régionale et la gestion par la STIB s'arrêtent aux sorties de la station ; en effet, le parvis et la toiture font partie de la zone qui appartient à l'Université, un opérateur du deuxième niveau, qui, en collaboration avec l'opérateur du premier niveau, produit un espace public mis à la disposition de l'usager.

[417] En abrégé : ULB.
[418] En abrégé : UCL.

16.5 Caractérisation des projets : synthèse

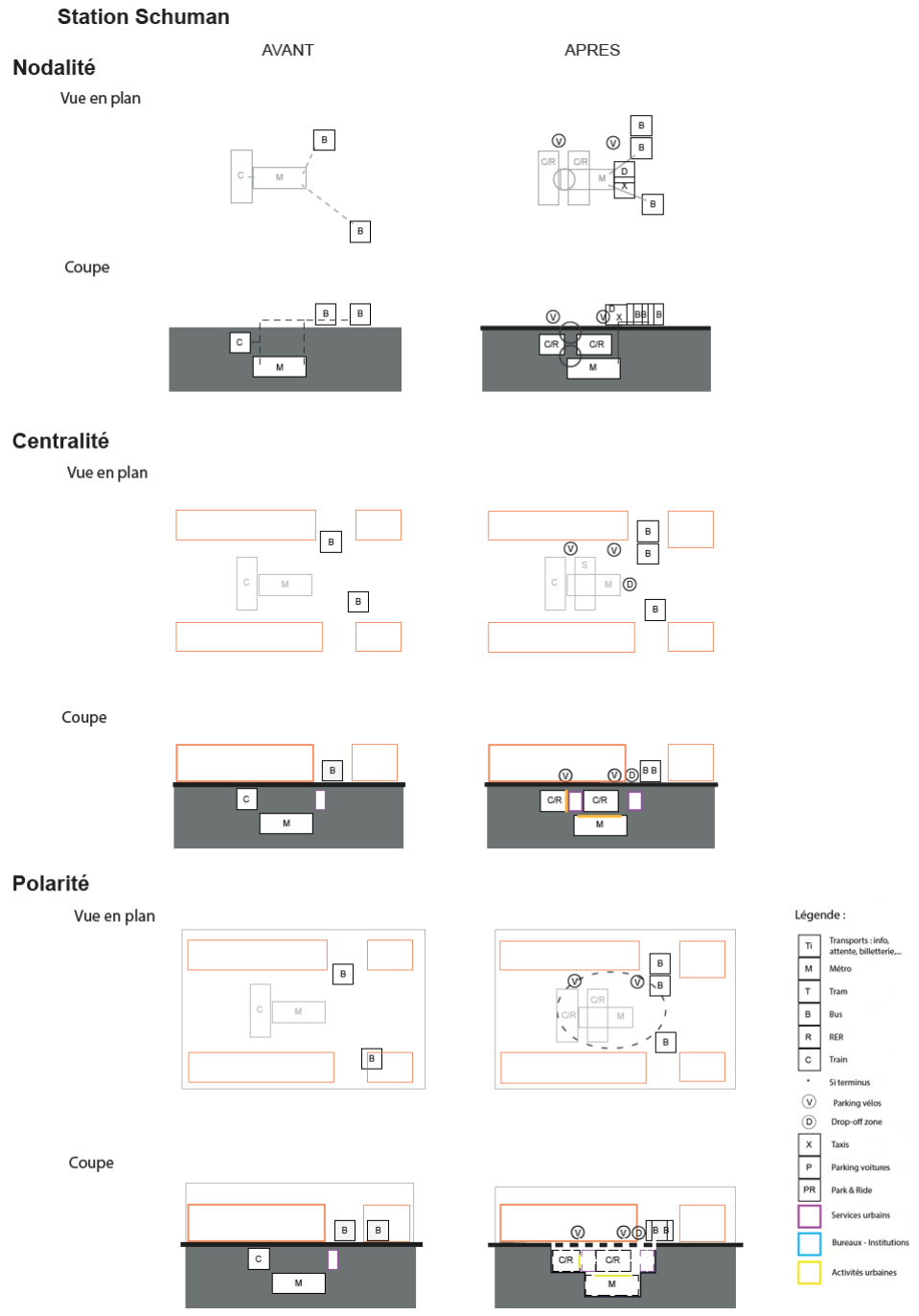


Figure 3. 45. Station Schuman : caractérisation par rapport à la nodalité, la centralité, et la polarité. Réalisation de l'auteur sur base de différentes sources.

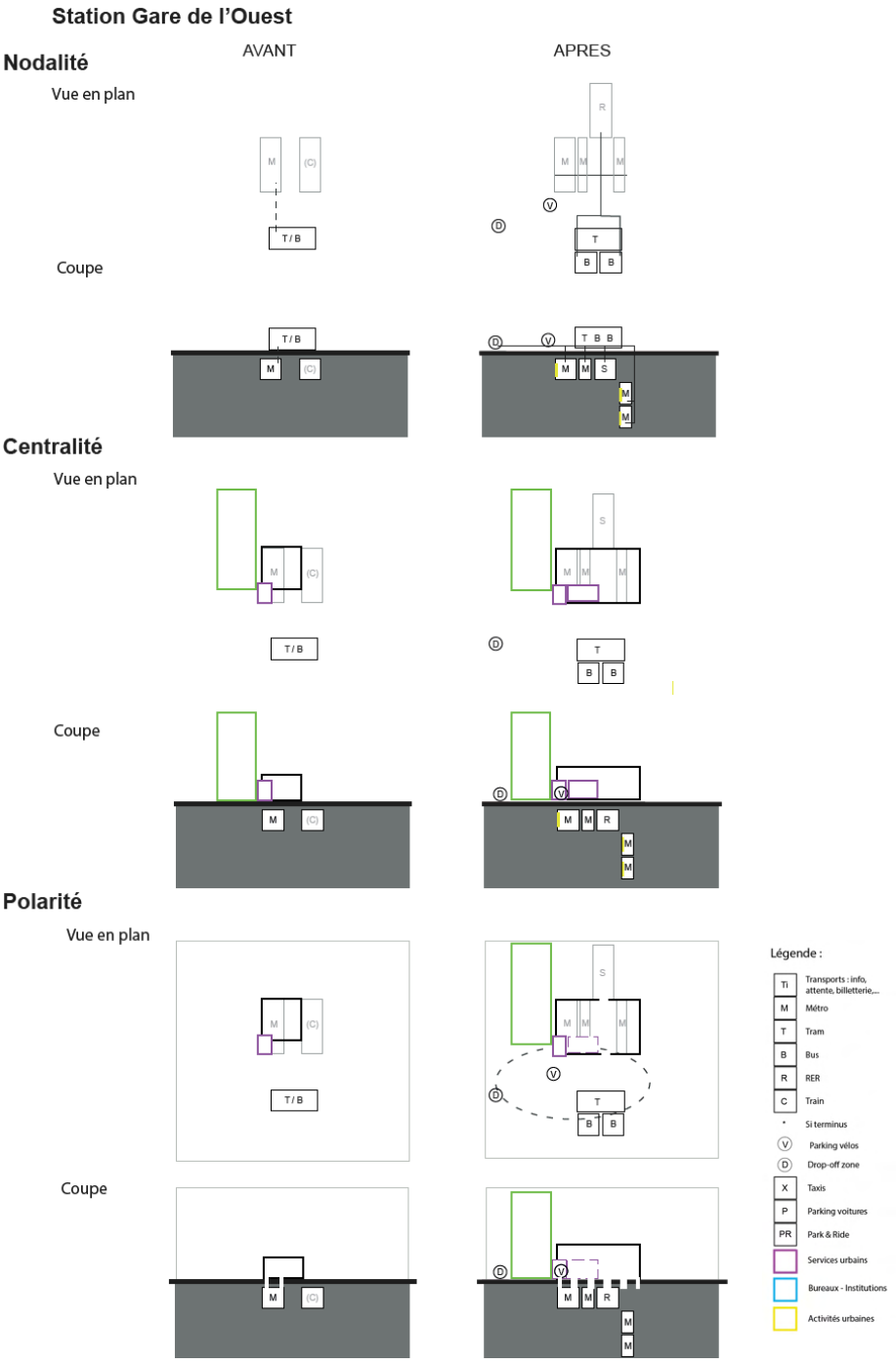


Figure 3. 46. Station Gare de l'Ouest : caractérisation par rapport à la nodalité, la centralité, et la polarité. Réalisation de l'auteur sur base de différentes sources.

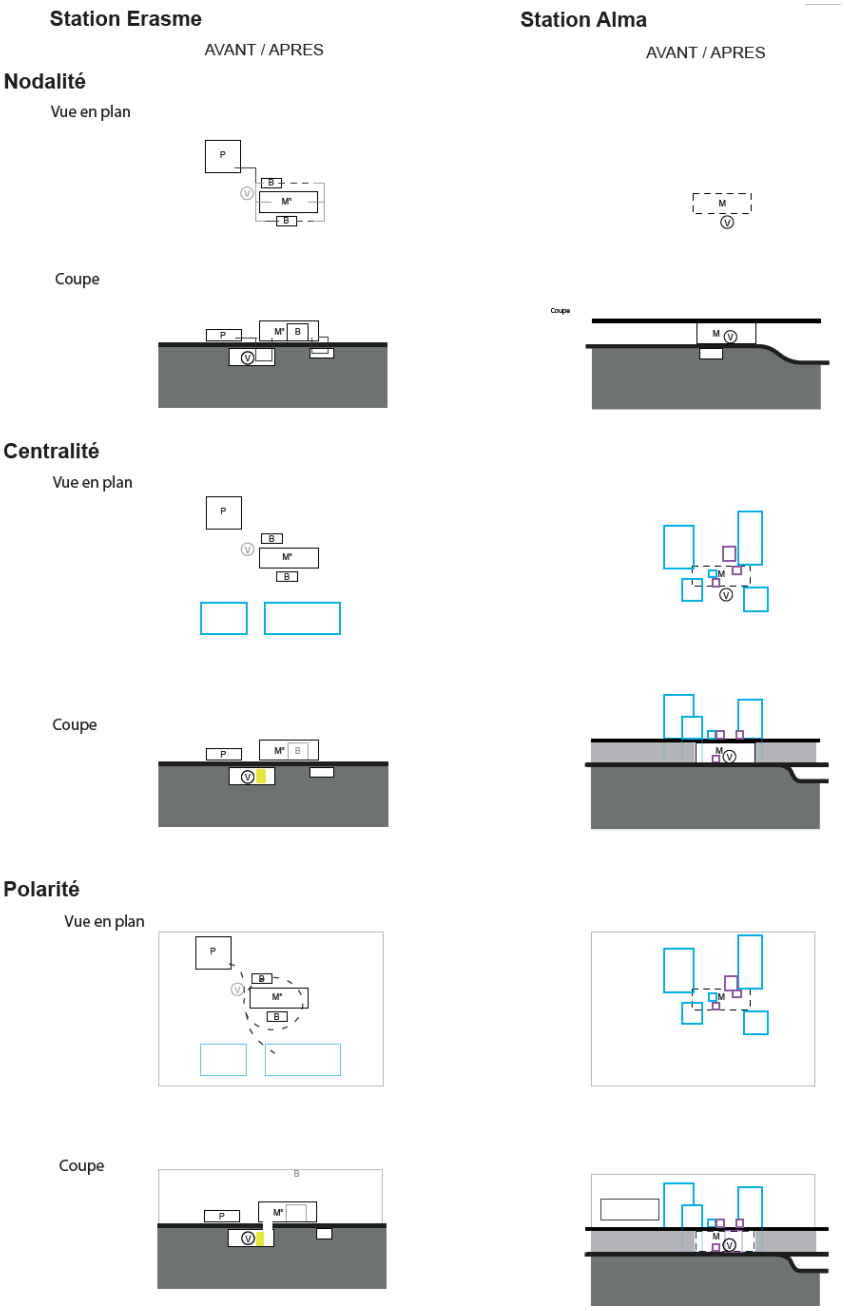


Figure 3. 47. Station Erasme et station Alma : caractérisation par rapport à la nodalité, la centralité, et la polarité. Réalisation personnelle sur base de différentes sources. Légende : voir Figure 3.46.

Chapitre 17. Exploration des nouvelles tendances : les cas de la ligne 3

17.1 La station Rogier s'ouvre à la ville : vers une habitabilité urbaine

En 1952, le projet de la Jonction ferroviaire Nord-Sud libère la place Rogier en déménageant plus vers le nord, à son emplacement actuel. C'est le début de la période de réalisation des grands projets modernistes. Sous la place Rogier, on construit à la fois le tunnel routier de la Petite Ceinture, les parkings publics des nouveaux immeubles avoisinants, un centre commercial souterrain de 3.500m^2 (transformé par après en salle polyvalente) ainsi que les réseaux du métro et du pré-métro. En surface, l'autoroute urbaine du boulevard du Jardin Botanique domine la place et croise la rue du Progrès, véritable porte d'entrée du nouveau quartier Nord, dit Manhattan (Collectif, 2005; Martens, 2009), comme nous l'avons vu précédemment.

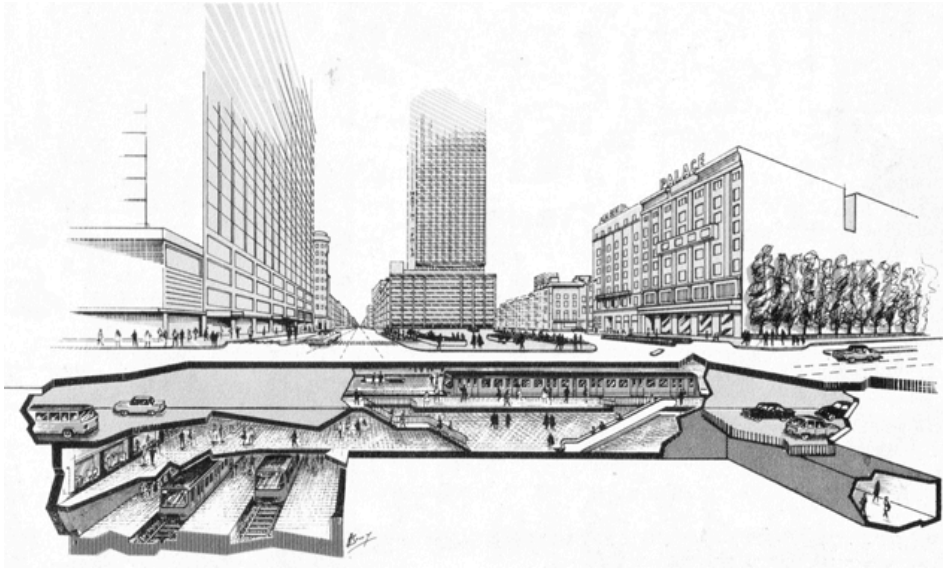
Au moment de sa construction, la station Rogier[419] représente un des plus importants nœuds du réseau de transport urbain bruxellois. Cela s'explique par le croisement de l'axe de la Petite Ceinture (lignes 2 et 6 actuelles du métro) avec l'axe nord-sud (lignes 3 et 4 actuelles du pré-métro) mais aussi par l'aménagement d'un terminus de plusieurs lignes de trams rapides. Selon notre modélisation proposée dans la première partie, il s'agit d'une station multimodale (métro-tram) et d'une station terminus, équipée de quais à butoirs, qui font partie d'une assez large plate-forme permettant d'accueillir quatre tramways à la fois. Le projet des architectes Maxime Brunfaut et Jean Petit (voir la Figure 3.48) veut répondre à un programme ambitieux puisqu'il prévoit l'intégration de commerces reliés aux galeries commerciales des immeubles voisins. Et comme la croissance de la fréquentation attire l'attention sur la question des flux par rapport aux tubes de transport, le choix se porte sur un système à trois quais, qui permet de séparer les flux d'embarquement de ceux de débarquement, d'où un gain de temps lors des déplacements.

Du point de vue de la ville, nous reconnaissons dans ce projet une station enfouie, car complètement enterrée sous la surface, même si certaines caractéristiques de la station incorporée sont perceptibles, comme les accès intégrés dans les shoppings du City 2 et dans la galerie commerçante du Manhattan Center. En effet, des passages souterrains dotés de quelques commerces relient simultanément les deux immeubles entre eux via la station, les parkings publics souterrains et une grande salle polyvalente. Voilà les caractéristiques d'une station de type *connecteur*, même si, du point de vue des dispositions structurelles, la station peut être considérée comme *étendue*.

Au tournant du siècle dernier, la place Rogier ressemble à beaucoup d'autres places dans le monde, dépourvue d'identité propre et délaissée au profit des grands accès routiers. Plusieurs communes s'y croisent ; la plus grande partie de la place se situe sur le territoire de la commune de Saint-Josse-Ten-Noode. Cette dernière souhaite l'embellir afin de valoriser

[419] La station Rogier est inaugurée en 1974 pour l'axe de la Petite Ceinture et en 1976 pour l'axe nord-sud.

la nouvelle tour Rogier[420] en cours de réalisation. Seulement, sa situation spécifique (partagée entre plusieurs communes) et l'importance de la mobilité régionale et métropolitaine l'emportent et obligent les politiques à se réunir autour d'un projet urbain. L'enjeu se situe dans l'amélioration de la qualité de l'espace public articulant les différents tissus des quartiers qui s'y rejoignent et dans le renforcement des liens entre le Pentagone et le quartier Nord. Il s'agit aussi de répondre aux attentes en faveur de l'intermodalité et de l'environnement. Enfin, ce projet de revitalisation urbaine doit répondre à une exigence d'ordre socio-économique : renforcer la cohésion urbaine et territoriale tout en affirmant l'habitabilité et l'identité bruxelloise en tant qu'ensemble urbain.



[420] Devenue « tour Dexia » puis à nouveau « tour Rogier » depuis 2012.

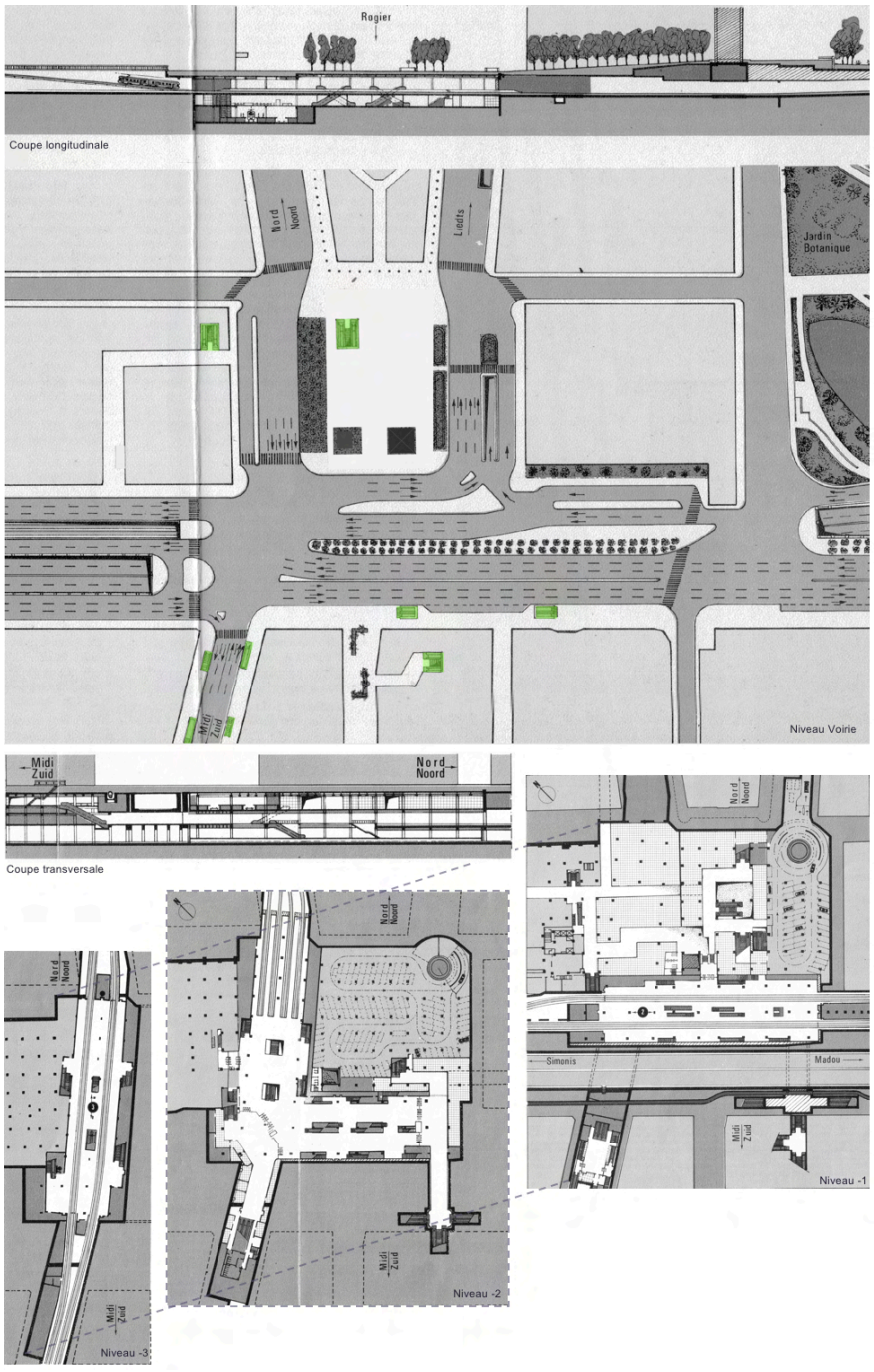


Figure 3. 48. La station Rogier : les plans de la situation initiale en relation avec le tunnel routier, la salle d'évènements au niveau -1, et les parkings souterrains. Architectes Maxime Brunfaut et Jean Petit, 1974 - 1976. Source : dépliant de la STIB.

Le projet de transformation

En 2006, Bruxelles Mobilité, en collaboration avec la STIB et les communes bruxelloises, lance un concours international, remporté par le bureau d'architecture Xaveer De Geyter Architects (XDGA)[421]. S'inspirant de l'idée de *place emblème*, celui-ci cherche comment traduire une « notion de l'ambition architecturale » dans un espace public de la ville (Moritz, 2011). Le concept de Xaveer de Geyter (voir la Figure 3.49) met l'accent sur la fluidité et l'articulation spatiale de trois éléments urbains : sous la forme d'une promenade verte qui longe le boulevard du Jardin Botanique, le premier élément, le *strip,* intègre les activités récréatives de l'espace public de surface. Deuxième élément, l'*auvent* circulaire concentre de manière symbolique les mouvements des réseaux des transports accessibles via un atrium, c'est-à-dire une large ouverture au sol qui permet à la station de communiquer avec la surface. Et enfin, la *place* articule les différentes activités urbaines en lien avec les deux premiers éléments (De Geyter, 2019). Pour sa réalisation, ce concept architectural nécessite le recours à des techniques spécifiques et innovantes et dont le coût est difficile à justifier aux yeux du public, ce qui contraint l'auteur du projet de revoir à la baisse les dimensions de l'auvent circulaire.

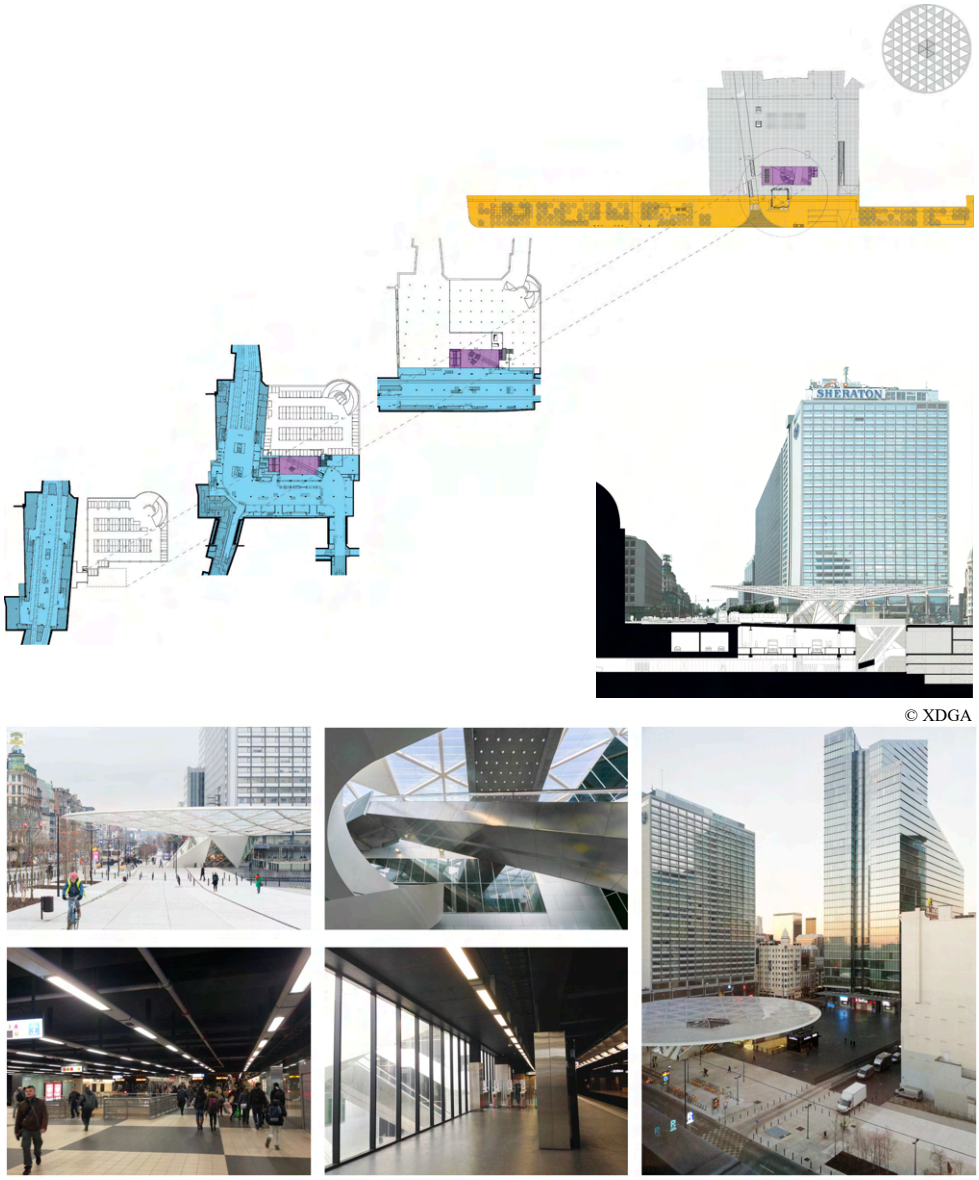
Ce choix architectural qu'on peut caractériser d'audacieux permet à la station de s'ouvrir en partie vers la surface et à la place de se connecter à l'espace souterrain, et ceci aussi bien visuellement que spatialement. Si l'on se réfère à notre exercice de modélisation, cette nouvelle configuration fait évoluer la classification initiale de la station Rogier vers le modèle de station *atrium*. Un grand escalier en spirale ainsi que des escalateurs centraux complètent le dispositif ouvert vers le ciel. Des ascenseurs situés également à proximité permettent aux PMR d'y accéder aisément. L'attractivité des lieux est soutenue par l'aménagement de nombreux commerces au niveau de la salle de distribution, ce qui favorise la communication entre les espaces commerciaux de City 2 et du Manhattan Center. Cependant, certains commerces se trouvent dans l'espace contrôlé, dont l'accès est conditionné par la validation du billet. Cette configuration est due à l'espace limité qui doit absorber l'important flux de voyageurs dans la station. En effet, avec environ 12,5 millions de voyageurs par an[422], la station Rogier est une des stations les plus fréquentées du réseau de métro bruxellois.

Actuellement en phase d'achèvement, les travaux seront repris prochainement, toutefois dans une mesure nettement moindre : il s'agira de convertir le tube de transport vers le mode de full métro de la future ligne 3. Comme la construction des quais à deux niveaux a déjà devancé cette adaptation, l'opération s'avère de minime importance.

Pour le moment, la place Rogier est bien dotée d'un emblème reconnaissable pour un lieu emblématique de la ville[423]. Vu que la place est libérée dans sa grande partie de la circulation automobile[424], elle est devenue un espace partagé entre les bus, les vélos, les trottinettes et les piétons, formant un parvis aux multiples usages autour de l'accès principal à la station et l'auvent circulaire qui domine cette mise en scène urbaine. Manque encore le mobilier urbain

[421] Associé à Michel Desvigne Paysagiste, Ney & Partners, Studiebureau Boydens, ARA, BRAL.
[422] Source : STIB 2019.
[423] https://architectura.be/fr/projets/21260/place-rogier-bruxelles
[424] Limitée à la circulation de livraison.

(bancs, poubelles, panneaux d'information, etc…). La fréquentation intense de la station n'est plus à prouver, mais reste à voir dans quelle mesure l'espace complètement minéral de la place servira pour l'organisation de différents événements, comme le souhaitent plusieurs associations, et comment il sera approprié par la population.



© XDGA

Figure 3. 49. Diagramme qui présente tous les niveaux du projet de réaménagement de la station Rogier et la coupe transversale. Auteur : XDGA. Photos : en haut, Matthias Van Rossen XDGA ; A droite, Francisco, XDGA. En bas à gauche et au centre, réalisation de l'auteur, 2019. Source : XDGA et Bruxelles Mobilité.

17.2 La station De Brouckère et les boulevards centraux : vers la mixité urbaine

La Ville de Bruxelles aspire depuis quelque temps déjà à revitaliser son centre historique. Le principal problème se situe dans la présence de l'autoroute urbaine de l'axe nord-sud qui divise le Pentagone en deux parties. Ainsi, la zone piétonne autour de la Grand-Place, inscrite sur la liste du patrimoine mondial de l'Unesco, et les quartiers de la place des Martyrs et de l'avenue de Stalingrad se trouvent séparés de la partie ouest, notamment des quartiers Dansaert, du Béguinage, de Dixmude et Anneessens, par les voies rapides des boulevards du Centre. En plus d'impacter la qualité de la vie quotidienne, la situation est particulièrement handicapante lors de l'organisation de grands évènements et d'activités fréquents dans le centre-ville. Nous savons maintenant que la cause de cette situation est à chercher dans l'héritage du passé, notamment dans l'avènement de voiture au cours des années '60-'70 du siècle passé. Cette période a vu la transformation des anciens boulevards du Centre en véritables autoroutes urbaines ; c'est aussi à cette époque qu'on a enterré les tramways dans le pertuis de la Senne. Quarante ans plus tard, la dégradation du centre-ville due à la présence intensive de la voiture impacte non seulement la qualité de vie des habitants, mais offre également une mauvaise image de Bruxelles en tant que centre national et international.

Il en va de même pour les stations de métro et de pré-métro situées dans cette zone, parmi lesquelles se trouve la station De Brouckère. Pour mémoire, celle-ci fait partie du premier tronçon évoqué précédemment et que nous aborderons plus en détail dans la Partie 3 de cette étude.

L'édification de la station

Conçue par les architectes Maxime Brunfaut et Jean Petit à une époque qui a vu aussi la construction du Centre Administratif, de la tour Philips et du parking 54, aménagements que nous avons abordés dans la deuxième partie de cette étude, la station De Brouckère se compose de deux parties distinctes reliées entre elles par un couloir de correspondances.

La partie est-ouest[425], mise en service en 1969, se situe sous la rue de l'Évêque et dessert les lignes 1 et 5 du réseau de métro. Elle relie par un souterrain deux centres commerciaux, à savoir la galerie de la Monnaie aménagée dans le socle du Centre Administratif et la galerie Anspach, située entre la place de la Monnaie et la rue des Fripiers. Le concept de base comprend un hall de distribution au niveau -1, tandis que le tube de transport est aménagé au niveau -2. Coincés entre les sous-sols de deux bâtiments, le hall de distribution et les deux quais latéraux sont assez étroits. La profondeur du hall est déterminée en fonction du croisement avec le tunnel des lignes 3 et 4 du pré-métro (voir la Figure 3.50).

[425] Avant la décision officielle qui a arrêté le nom de la station, cette partie s'appelait « La Monnaie ». Source : archives de Bruxelles Mobilité et de la STIB.

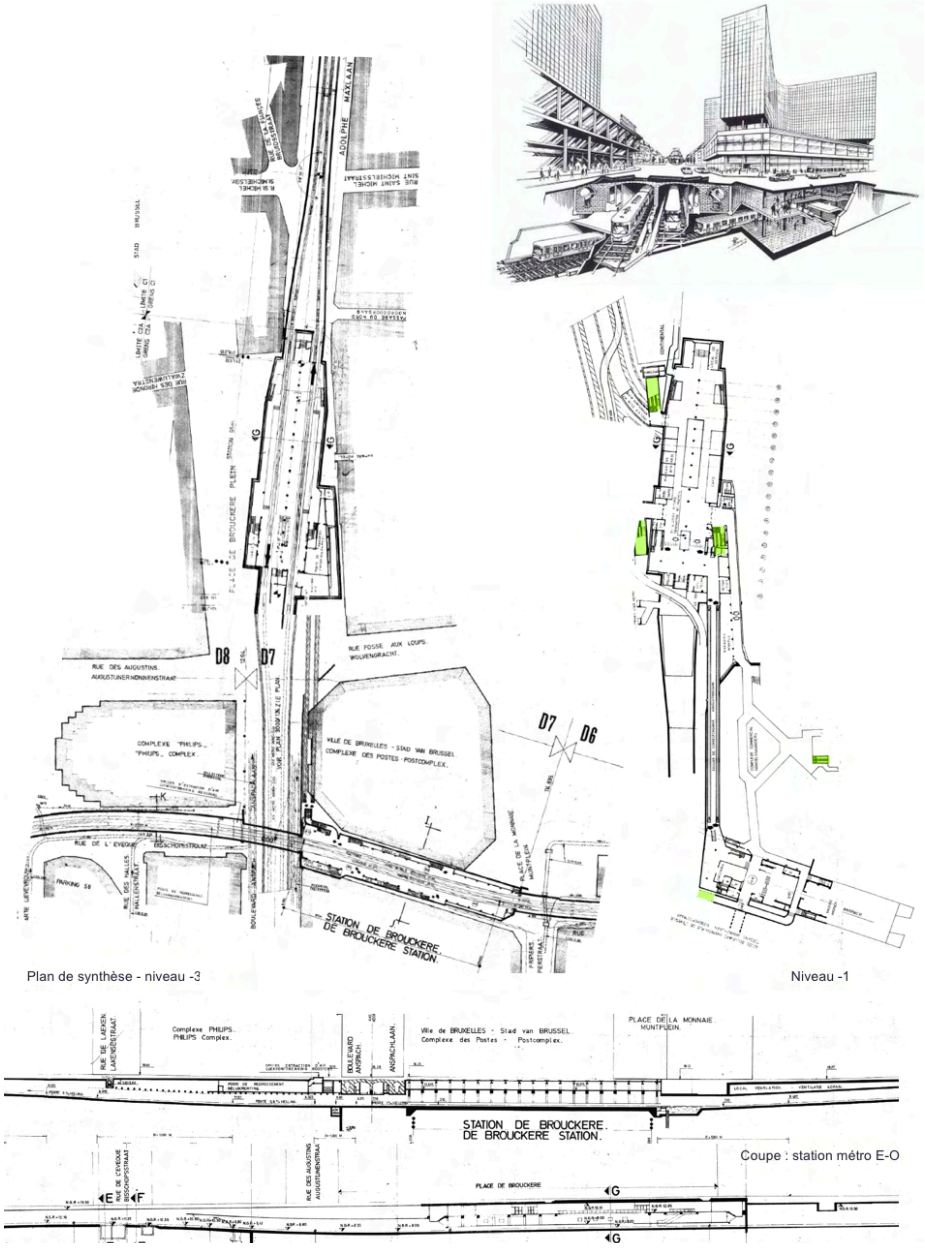


Figure 3. 50. Plan de la station De Brouckère : synthèse des niveaux et des coupes des parties est-ouest (1969) et nord-sud (1976), avec vue axonométrique. Architectes Maxime Brunfaut et Jean Petit, Source : archives de Bruxelles Mobilité et de la STIB.

L'autre partie (nord-sud), mise en service en 1976, se situe sous la place De Brouckère et dessert les lignes 3 et 4 du pré-métro. Pour traverser le sous-sol du centre-ville, le tracé de ces lignes a bénéficié de la présence du pertuis de la Senne, comme nous l'avons vu

précédemment. Une galerie commerciale aménagée au niveau -1 s'ouvre vers la partie centrale et surplombe les quais du niveau inférieur. Cette configuration intéressante d'un espace souterrain ouvert introduit un lien visuel entre les deux niveaux et permet de créer une dynamique entre les différents équipements de la ville. Les volumes larges ont permis l'aménagement d'un quai central en plus des deux quais latéraux. La station bénéficie de trois accès sous forme de simples descentes, ils se situent à proximité de l'hôtel Continental, de l'hôtel Métropole et des cinémas UGC.

Un long couloir de correspondances relie les deux parties de la station. Il est doté de trottoirs roulants et animé par une œuvre d'art réalisée par l'artiste Jan Vanriet[426].

Par rapport à notre modélisation, nous sommes ici en présence du modèle de la station composée, car la partie est-ouest présente les caractéristiques du modèle compact tandis que la partie nord-sud correspond au modèle étendu. Pour ce qui est de la profondeur, il s'agit dans les deux cas d'une station mi-profonde. Du point de vue de la ville, la partie est-ouest, grâce à ses accès situés dans les immeubles avoisinants, est considérée comme un modèle de station intégrée alors que la partie nord-sud est bien une station enfouie, même si le couloir de correspondances relativise son cas.

Le projet de réaménagement des boulevards du Centre

L'ambition de la Ville de Bruxelles de transformer à nouveau les boulevards centraux s'est mise progressivement en place, le but étant maintenant de les piétonniser[427] et d'en limiter l'accès motorisé aux habitants et aux services de livraison. L'élargissement de la zone piétonne du centre historique offre de multiples avantages : il favorise le mode de déplacement piéton, sécurise les zones piétonnes, met fin à la rupture urbaine causée par l'autoroute urbaine grâce à la création d'un espace public partagé à l'échelle des piétons, etc. (Corijn, Vanderstraeten, & Neuwels, 2016). Le projet se présente comme une base à la revitalisation urbaine au niveau socio-culturel et économique et offre les possibilités de parvenir à une cohésion urbaine et environnementale (M. Hubert et al., 2017). L'enjeu se situe dans la création d'un espace inclusif à l'échelle humaine où les piétons, qu'ils soient citoyens ou passants, les cyclistes, les adeptes de la trottinette, etc., peuvent évoluer en toute sécurité et où différentes activités et événements socio-culturels peuvent être organisés. Le projet prévoit la possibilité d'organiser différentes activités urbaines et des rassemblements, de la place pour les promenades, des espaces verts… ; il favorise aussi les modes actifs de déplacement (De Bethune, 2019). S'inspirant de l'idée des séquences fonctionnelles successives de Léon Suys abordée au Chapitre 7, le concept du bureau d'étude Sum Project-Bgroup Greish (voir la Figure 3.51) cherche la cohésion urbaine d'une manière subtile au

[426] L'œuvre *De stad beweegt in de palm van mijn hand* de Jan Vanriet anime ce long passage en créant un dialogue entre des images inspirées par différentes thématiques de la vie quotidienne à Bruxelles ; l'idée de cette œuvre trouve son origine dans un poème de Benno Barnard et dans la chanson de Jacques Brel qui évoque la place De Brouckère. Source : archives de Bruxelles Mobilité et la publication « L'art dans le métro » de la STIB

[427] Selon Pierre Vanderstraeten et Eric Corijn, ce projet représente « l'opportunité de rééquilibrage structurel » pour dynamiser les « continuités transversales » mises « en relation avec la complexité du réseau viaire et des infrastructures de transport et en particulier des infrastructures ferroviaires » (Vanderstraeten & Corijn, 2017)

travers d'un espace convivial et cohérent et intègre la dimension écologique de la gestion des eaux de pluie qui serviront à irriguer les nouvelles plantations.

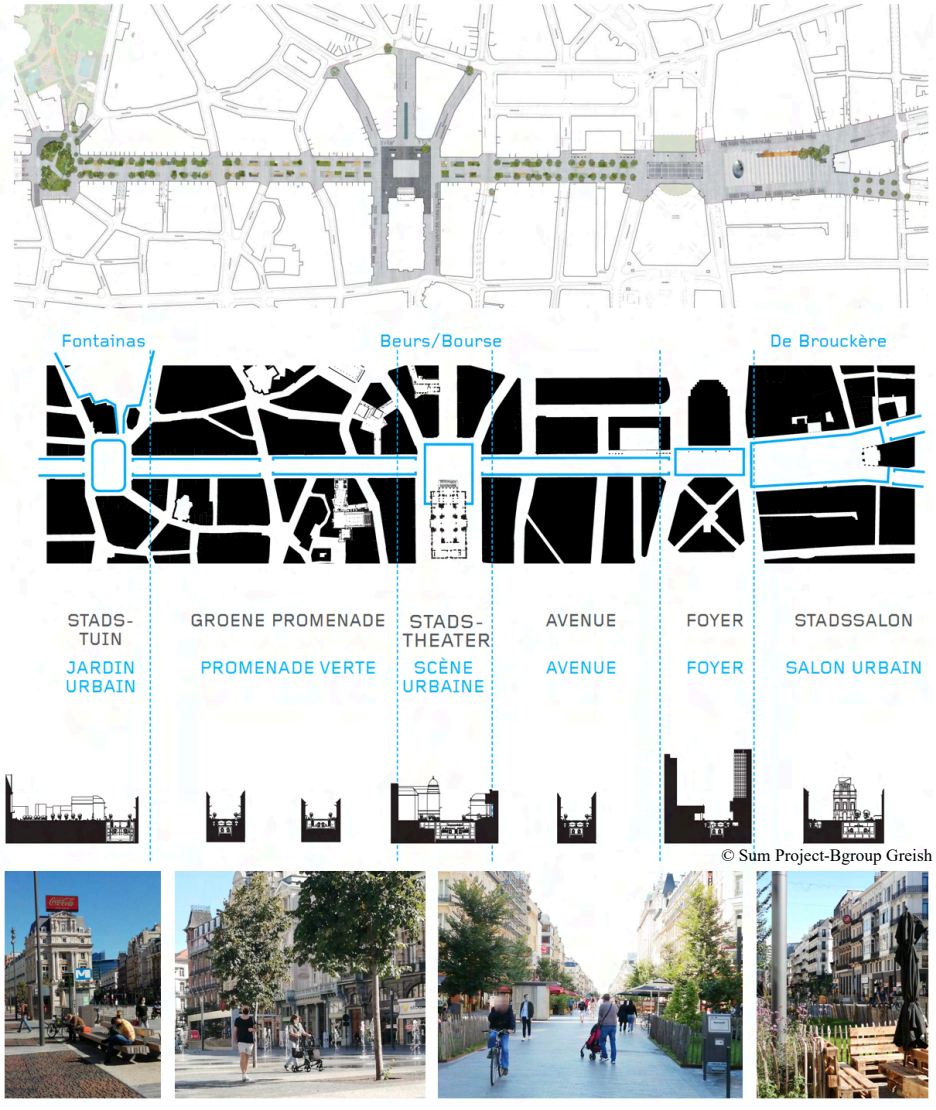


Figure 3. 51. Plan du projet de réaménagement des boulevards du Centre. En haut : plan de la situation projetée ; et en bas, la présentation des séquences d'ambiances, du projet de réaménagement des boulevards du Centre. Réalisation par Sum Project-Bgroup Greish. Photos : Nathan Mailleux Source : Beliris et Bruxelles Mobilité.

L'opération est délicate, car la fermeture au trafic d'un axe de transit si important est conditionnée par la régulation de l'accessibilité territoriale régionale et métropolitaine. L'accès aux parkings publics du centre-ville ainsi qu'aux transports publics de surface et aux itinéraires rapides pour vélos est compromis. Un plan de circulation testé en pratique est

finalement adopté comme définitif après quelques ajustages[428]. En conséquence, la STIB adapte son plan bus. Le passage du pré-métro en souterrain représente un grand avantage en faveur d'un tel aménagement, car il permet d'amener des flux importants de travailleurs et de visiteurs au centre-ville sans impacter, ou presque, la voirie. Les accès aux stations de métro qui se trouvent dans le périmètre du projet sont repensés, le nombre est réduit, mais leur nouveau design reste encore assez discret.

Soutenue par le pouvoir politique en place à ce moment, la Ville de Bruxelles, en tant que propriétaire de la voirie communale, mandate Beliris pour la gestion et la réalisation de ce projet. Ce partenaire de l'administration régionale bruxelloise s'associe avec Bruxelles Mobilité, propriétaire des ouvrages souterrains des stations de métro, pour l'adaptation des accès aux stations situées dans les zones concernées, ceci afin d'assurer la cohérence esthétique de l'ensemble du futur piétonnier. En même temps, Bruxelles Mobilité estime qu'il s'agit là d'une excellente opportunité de renouveler l'étanchéité des toitures des ouvrages souterrains[429], dont il confie l'exécution également à Beliris[430].

Deux projets de rénovation de la station De Brouckère

Pour sa part, la station De Brouckère se trouve depuis quelque temps déjà dans un contexte qui ne cesse d'évoluer.

La galerie Anspach, qui date de la fin du 19e siècle, rencontre des années difficiles, des abandons et des reprises qui résultent d'un manque de fréquentation et de rentabilité. En 2002, un investisseur immobilier se lance dans une importante transformation de l'immeuble en y intégrant une nouvelle galerie commerciale, une salle de jeux, des logements et un hôtel, tout en préservant les façades néoclassiques classées au patrimoine historique[431]. Un accès direct de la station vers la nouvelle galerie commerciale est créé comme prévu initialement, relié à l'accès existant situé au coin de la rue de l'Évêque et du boulevard Anspach. À l'occasion, cet accès est rénové : il est mis en évidence par une forme et une couleur rouge bien reconnaissables.

La situation est similaire à la galerie Monnaie qui souffre des mêmes problèmes que la galerie Anspach, à savoir peu de fréquentations et une obsolescence évidente. En 2012, un projet de revitalisation, conçu par un nouvel investisseur et le bureau d'architectes DDS & Partners, modifie profondément la configuration de l'espace commercial d'une superficie de

[428] https://www.bruxelles.be/plan-de-circulation-pentagone

[429] Vu l'âge des stations et la qualité des produits de l'époque, étanchéifier par l'extérieur est toujours la meilleure option.

[430] L'accord prévoit l'adaptation des accès dans leurs parties hors sol ainsi que le renouvellement de l'étanchéité et la construction de la nouvelle fontaine sur la place De Brouckère, à réaliser par Beliris et à financer par Bruxelles Mobilité.

[431] Le cas où seules sont conservées les façades d'un bâtiment entièrement reconstruit de manière indépendante est connu sous l'appellation de « façadisme ». Souvent, il s'agit d'une solution de compromis, qui permet de contenter les investisseurs et leur programme d'une part et les défenseurs du patrimoine d'autre part. L'éthique de cette pratique est tout de même remise en cause par la philosophie du patrimoine car la façade devient alors un décor qui reflète du faux. De plus, cette pratique est contraire à l'article 7 de la charte de Venise qui stipule : « Un monument est inséparable de l'histoire dont il est le témoin et le contexte dans lequel il se produit ; le déplacement de tout ou partie d'un monument ne peut être autorisé que lorsque la sauvegarde de ce monument l'exige ou s'il est justifié par un intérêt national ou international d'une importance capitale ».

15.000 m^2, en l'orientant principalement vers l'extérieur. Pour marquer le coup, la galerie Monnaie change de nom ; elle devient « The Munt ». Pour ce qui est du Centre Monnaie même, la Ville de Bruxelles souhaite réaliser un autre espace plus approprié à sa situation centrale en ville ; elle confie une mission d'étude du projet aux bureaux d'architectes norvégien Snøhetta et belge Binst, association lauréate d'un concours international organisé à cet effet. Le projet prévoit la transformation des bureaux en logements et en chambres d'hôtel, ce qui contribuera à la mixité de l'ensemble. Quant aux bureaux de l'administration communale qui occupent cet espace, ils déménageront dans un nouveau bâtiment actuellement en construction à la place du parking 58.

Après plus de quarante années de service, la station de métro De Brouckère se trouve elle aussi dans un état obsolète ; elle ne répond plus aux besoins fonctionnels et d'usage d'aujourd'hui. Le hall de distribution pour les lignes 1 et 5 est trop petit pour accueillir la ligne du contrôle d'accès. Même si la station bénéficie de la présence d'ascenseurs installés entretemps, l'accessibilité universelle doit être améliorée. Les mesures sécuritaires, notamment en cas d'incendie, sont insuffisantes : il faut créer des accès complémentaires ou des sorties de secours. C'est d'autant plus important qu'il s'agit d'une des stations les plus fréquentées du réseau bruxellois avec plus de 10 millions[432] de voyageurs par an.

La partie Est-Ouest

Une opportunité se présente avec le projet de rénovation du Centre Monnaie composé de la galerie commerciale, de l'administration communale, du bureau de B-Post et d'un parking public souterrain : il s'agit de transformer cette partie de la station en lien avec les immeubles conjoints et l'espace public en surface. La réalisation du projet est confiée à l'association Sum Project – Bgroup Greish, déjà impliquée dans le renouveau de la galerie commerciale. Pour agrandir le hall de distribution situé au niveau -1, la transformation de la galerie Anspach libère du volume et permet ainsi d'y intégrer quelques commerces. L'accès existant vers la galerie *The Munt*[433] est valorisé et soutenu par la création d'un passage complémentaire qui débouche sur un accès commun aménagé au coin de l'immeuble. En même temps, le renouvellement de l'éclairage opte pour des luminaires plus écologiques et des lanterneaux en forme de languettes installés au niveau du sol de la rue de l'Évêque, qui permettent ainsi à la lumière naturelle de pénétrer jusqu'au niveau des quais. Pour mémoire, cette station a fait l'objet d'une étude dans le cadre du projet Ticket to Kyoto mais la réalisation s'est finalement orientée vers des pratiques traditionnelles de construction.

Finalement, l'espace public de la station se trouve considérablement agrandi, tandis que les communications entre les différents niveaux sont renforcées par l'aménagement de nouveaux escaliers et d'escalators, ce qui entraine une plus grande fluidité. En articulant les flux entre les deux galeries commerciales et le métro, la station assume le rôle de connecteur urbain souterrain et bénéficie en même temps des accès extérieurs incorporés dans les deux immeubles interconnectés. Ce projet (voir Figure 3.52), vient tout juste d'être inauguré.

[432] Chiffres de fréquentation de la STIB 2013.
[433] Nouveau nom de l'ancienne galerie Monnaie.

La partie Nord-Sud

Cette partie de la station De Brouckère nous ramène au projet de réaménagement des boulevards du Centre. Pour le service public régional, il s'agit d'une opportunité non seulement pour rénover cette partie de la station, mais avant tout pour valoriser ses accès. Un ascenseur construit entretemps permet déjà d'assurer l'accessibilité aux PMR mais ne met pas en évidence la station dotée de trois trémies d'accès équipées de simples descentes. Le projet de rénovation concerne avant tout le niveau -1, comme le montre la Figure 3.52 ; le niveau des quais sera traité au moment de la conversion de la station en mode métro dans le cadre de la réalisation de la nouvelle ligne 3.

Ce choix de rénovation est compréhensible en tenant compte de la galerie commerciale située au niveau -1 qui souffre de vétusté et d'un manque d'intérêt évident, la plupart des commerces étant fermés. La proposition d'y aménager un parking pour vélos, en complément du pôle vélos aménagé à la station Bourse[434], est plutôt bien accueillie. Le projet préserve le caractère architectural préexistant de la station et aborde la question de la circulation des flux afin de permettre le fonctionnement de la station indépendamment de celui du parking pour vélos. Les murs sont animés par des portraits de pionniers du sport cycliste, réalisés par l'artiste Anne Van Gijseghem[435]. À la place de l'accès situé en face de l'hôtel Continental qui a été supprimé, un nouvel accès est aménagé à l'amorce du boulevard Adolphe Max, en face du passage du Nord. Un auvent en inox poly-miroir a tout de même était admis, qui couvre les deux trottoirs roulants, bienvenus aussi bien pour les usagers, que pour la maintenance.

Enfin, chacune de ces deux parties de la station De Brouckère s'adapte au contexte direct dans lequel elle se trouve. Le traitement architectural souligne leurs identités différentes en reflétant deux espaces certes distincts mais reliés par un couloir. C'est une seule station qui parle deux langages différents. La gestion des deux projets est assurée par Bruxelles Mobilité (DITP), en collaboration avec la STIB, mais aussi par Parking Brussels pour la gestion de l'espace destiné aux vélos. L'exploitation de celui-ci est confiée pour le moment à l'asbl Cyclo, qui engage pour la réalisation de la plupart des tâches des collaborateurs issus d'un programme d'insertion socio-professionnelle mis en place par différentes institutions et associations[436]. Il est encore trop tôt pour se prononcer par rapport à la rentabilité de l'investissement dans ce parking pour vélos, car il faudra analyser les résultats à plus long terme. Le projet RER vélos sera revu en fonction du nouveau plan de circulation du centre-ville destiné aux cyclistes de transit. Le succès de ce parking est conditionné par la mise en place d'un ensemble de mesures et d'actions en faveur de l'usage du vélo en ville.

[434] Réalisé dans le cadre du projet de rénovation de la station Bourse - Grand-Place, le pôle vélos consiste en l'aménagement d'un point vélos, d'un atelier vélos, ainsi que de 822 parkings emplacements, dont 610 places pour vélos ordinaires, 18 places pour vélos chariots sécurisées, ainsi que 194 places semi-sécurisés.
[435] Fruit d'une collaboration régionale avec Fietsersbond.
[436] Ce programme d'insertion socio-professionnelle s'inscrit dans le cadre d'une coopération entre la RBC, plusieurs communes bruxelloises et le FEDER (Fonds européen de développement régional), mais aussi différentes associations cyclistes.

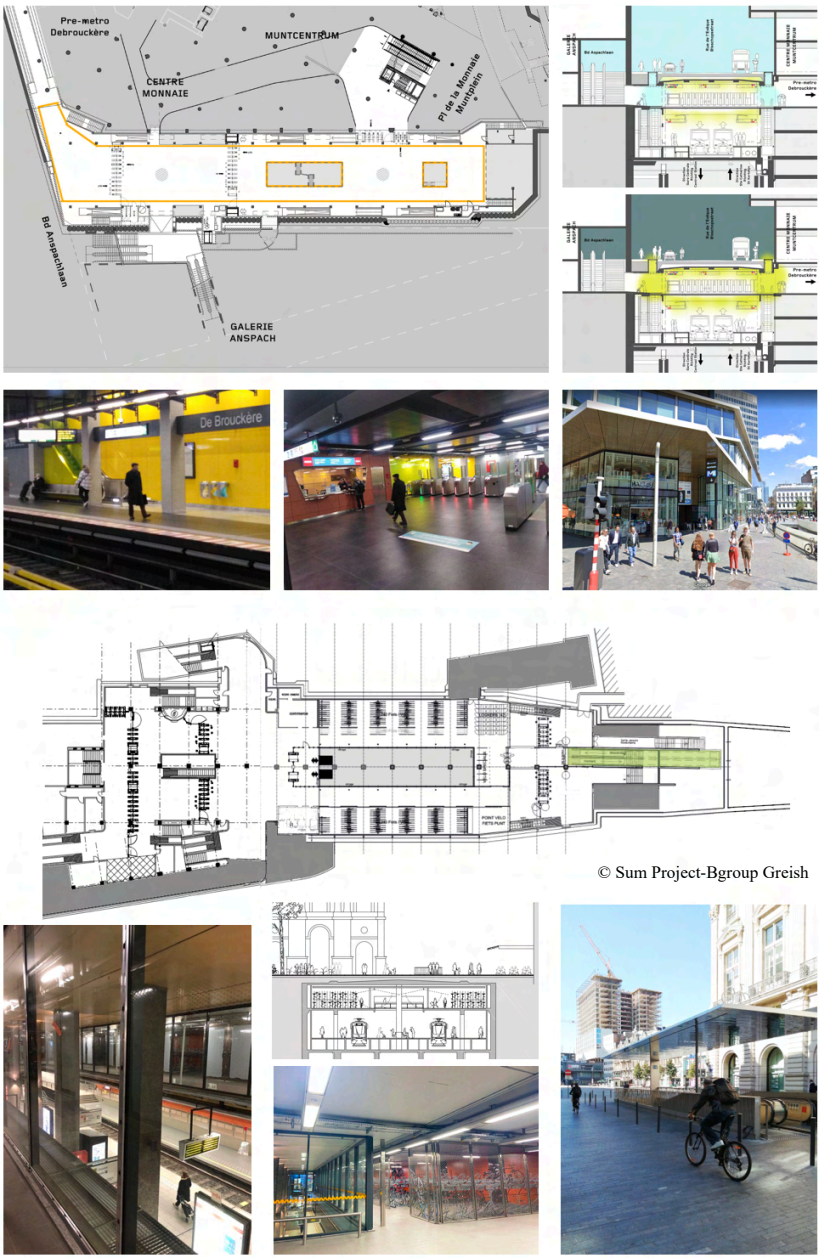


Figure 3. 52. Station De Brouckère. En haut : la partie Est-Ouest, plans du projet et photos. En bas : partie Nord-Sud, plans du projet et photos. Auteur des plans : Sum Project-Bgroup Greish. Auteur des photos : réalisation de l'auteur et de Nathan Mailleux, 2019-2020. Source : Archives de Bruxelles Mobilité.

Comme on le comprend, la réalisation de tous ces projets d'embellissement ou de reconstruction de plusieurs édifices, liée à l'avènement de la mixité d'usages et de la multimodalité, ne constitue pas une simple coïncidence, mais plutôt une démarche stratégique et écosystémique d'embellissement de la ville à grande échelle.

17.3 Station Bordet : un terminus et la question de l'évolutivité

Le contexte

Comme nous l'avons vu précédemment, le projet de l'extension de la ligne 3 prévoit l'aménagement de sept nouvelles stations, dont la station Bordet comme station terminus. Celle-ci doit trouver sa place dans un contexte caractérisé par une forte mixité d'activités, propre à la périphérie des grandes métropoles ; de plus, elle y joue le rôle de « porte de la ville ». La zone se situe à la frontière de deux communes de la RBC, Evere et l'ancien village de Haren, qui appartient à la ville de Bruxelles. Le contexte est marqué par la présence de grands équipements urbains : le site de l'Otan, les dépôts de la STIB, le bâtiment du magasin Décathlon d'Evere, et la gare ferroviaire du RER. Cette zone est également desservie par un grand axe routier de transit, le boulevard Léopold III, qui commence au boulevard Général Wahis, se prolonge vers Evere et parcourt le sud de Haren où, après le siège de l'OTAN, il devient une autoroute, l'A 201, reliée au Ring et à l'aéroport de Bruxelles-National à Zaventem. Le tout constitue un ensemble d'éléments qui renforcent la centralité métropolitaine de la zone.

Pour ce qui est du contexte historique, nous nous trouvons dans une situation de périurbanisation similaire à celle des quartiers des stations Erasme et Alma. Le village de Haren, qui tient ses origines des anciennes seigneuries, était autrefois caractérisé par l'activité agricole. Dans l'optique de l'agrandissement du port de Bruxelles, du développement industriel de la capitale et de l'aéroport, il a été annexé à la commune de Bruxelles en 1921, en même temps que Laeken et Neder-Over-Heembeek. Après la Deuxième Guerre mondiale, une urbanisation croissante s'est faite au détriment des terrains agricoles. C'est aussi la période où se construisent les cités-jardins, comme celle du Tuinbouw situé sur le territoire de la commune d'Evere. Plusieurs parcs industriels y trouvent une place propice à leur développement, ce qui accentue l'anthropisation du territoire. Connues pour les cultures maraîchères, notamment celle du « witloof » (chicon), les terres agricoles disparaissent progressivement au profit de nouvelles zones urbaines. Quelques sites verts persistent toutefois.

Situé le long de la chaussée d'Haecht, l'aéroport de Haren-Evere n'est au départ (1914-1915) qu'une simple plaine d'aéronefs avant de devenir une base militaire. Sous l'impulsion de la SNETA[437] et de la SABCA[438], la SABENA[439] est créée en 1923 afin d'assurer le trafic civil aérien. Après 1945, à la recherche de conditions propices à son expansion, l'aéroport national se déplace d'abord vers Melsbroek à l'occasion de l'Exposition Universelle de 1958, puis vers le site de Zaventem que nous connaissons aujourd'hui. Depuis lors, le site de l'aéroport a fait l'objet de plusieurs projets de transformation afin de répondre à une demande toujours croissante. Depuis que l'aéroport a quitté le site d'Evere, celui-ci est occupé par le

[437] Société Nationale pour l'Étude des Transports Aériens.
[438] Société Anonyme Belge de Construction Aéronautique.
[439] Société Anonyme Belge d'Exploitation de la Navigation Aérienne.

siège de l'OTAN et le commandement de l'armée belge. L'Illustration 3.15 présente une synthèse du passé, du présent et du futur de l'aéroport à l'horizon 2040.

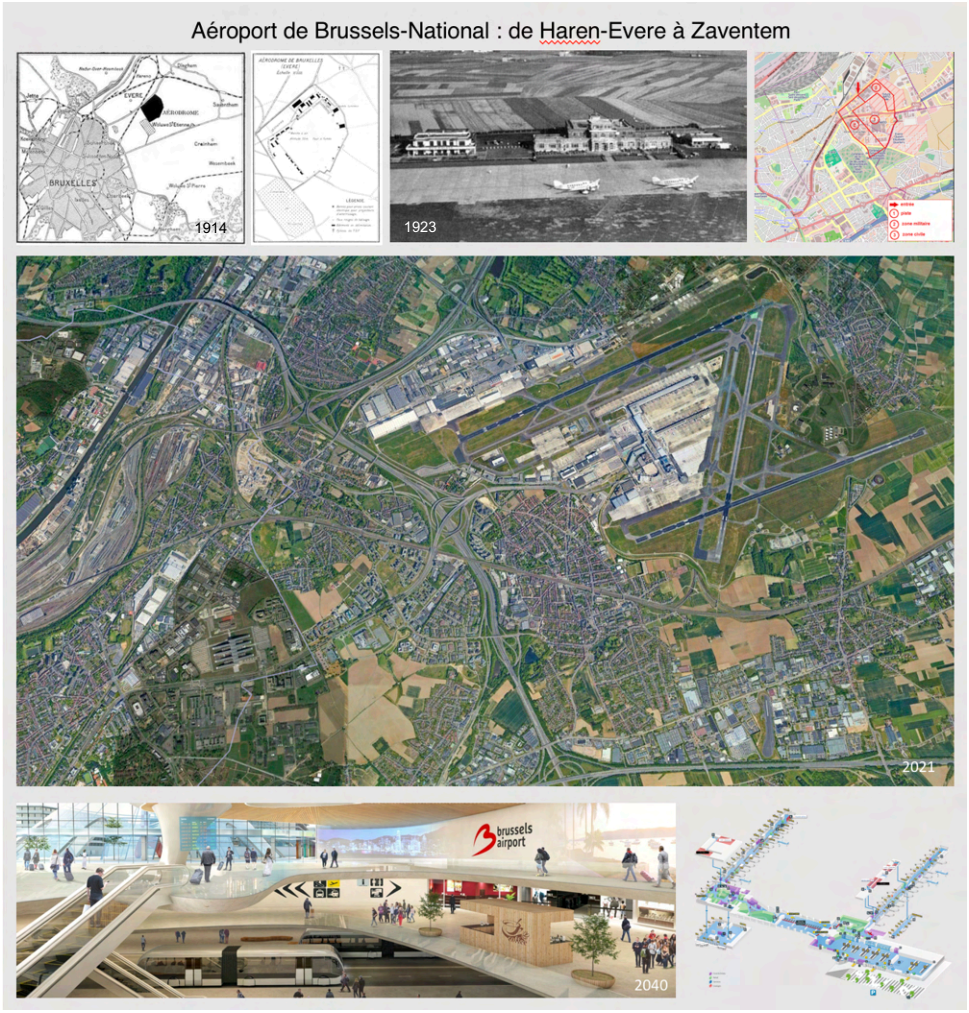
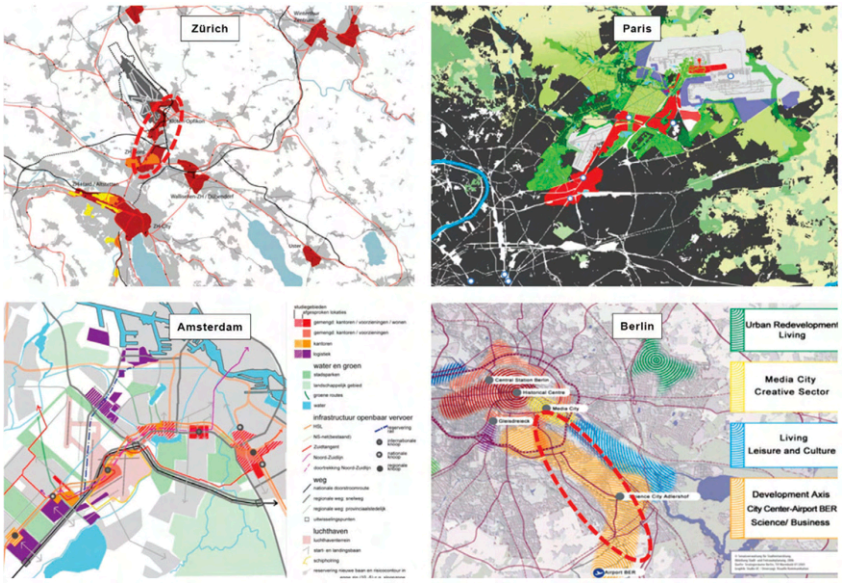


Illustration 3. 15. L'aéroport de Bruxelles : d'Evere à Zaventem – passé, présent, futur. En haut : Aéroport d'Evere. Plans et photos. Source : Daniel Brackx, www.haren.burech.com et Wikipedia[440]. *Au centre : vue du ciel sur la zone de Bordet et l'aéroport*. Source : Google Earth Pro 2021. *En bas : Vision de Brussels Airport à l'horizon 2040*. Source : www.brusselsairport2040.be

La présence d'équipements d'intérêt national, comme ce qui touche à la Défense, et d'intérêt international, comme le siège de l'OTAN, renforce l'importance de la zone. Le boulevard Léopold III, à grand potentiel, représente un corridor important entre la ville et l'aéroport. Les expériences vécues par les villes de Zurich, de Paris, d'Amsterdam et de Berlin (voir l'Illustration 3.16) démontrent que le renforcement de la mobilité autour du

[440] Cfr. https://fr.wikipedia.org/wiki/A%C3%A9rodrome_de_Haren

corridor aéroportuaire peut créer des dynamiques de développement urbain socio-économique à partir de trois axes multiscalaires principaux[441] : d'abord l'axe international de la ville métropolitaine en réseau qui renforce l'attractivité de la zone et du boulevard ; ensuite, l'axe régional qui offre l'opportunité de rééquilibrer le développement urbain entre le centre et la périphérie en faveur d'une ville polycentrique ; enfin, l'axe local qui invite à améliorer l'accessibilité de la zone de Bordet grâce au métro et au tram connectés à l'aéroport. Son aménagement doit être un moteur susceptible d'améliorer la qualité de l'espace public urbain d'un quartier en plein développement.



© GGAU

Illustration 3. 16. Les corridors aéroportuaires à Zurich, Paris, Amsterdam et Berlin, moteurs du développement urbain. Source : Altitude 55. Recherche urbanistique pour le développement du site Ex-OTAN et QRE (Quartier Reine Élisabeth).

Sur base d'un diagnostic, le Plan d'Aménagement Directeur Bordet (voir la Figure 3.53) détermine les lignes directrices du futur développement de l'axe aéroportuaire. Les enjeux de cette démarche sont la revalorisation des quartiers du boulevard Léopold III, lequel deviendrait un parc-boulevard international, ainsi que le développement de la multimodalité et de la mixité urbaine par l'intensification des liens métropolitains et des liens entre les quartiers. L'objectif est de renforcer la centralité métropolitaine autour de la zone de Défense et du pôle multimodal Bordet sur base des ressources locales grâce à l'aménagement d'équipements urbains, tels que des centres culturels, des installations sportives et de loisirs, des commerces alimentaires, des établissements du secteur Horeca, etc. Une attention particulière est consacrée à la dimension paysagère qui doit valoriser le potentiel déjà présent sur le site tout en créant de nouvelles continuités vertes. Enfin, le développement des

[441] A55H : Altitude 55. Recherche Urbanistique Pour Le Développement Du Site Es-OTAN et QRE, Rapport Final. 2016. Auteurs : 1010 + BOOM / GGAU / BCI.

infrastructures de mobilité en faveur des transports collectifs (métro, train, tram, bus) et individuels (vélos) a pour objectif d'augmenter leur attractivité, basée sur la multimodalité, afin de créer un climat propice à un développement écosystémique régional.

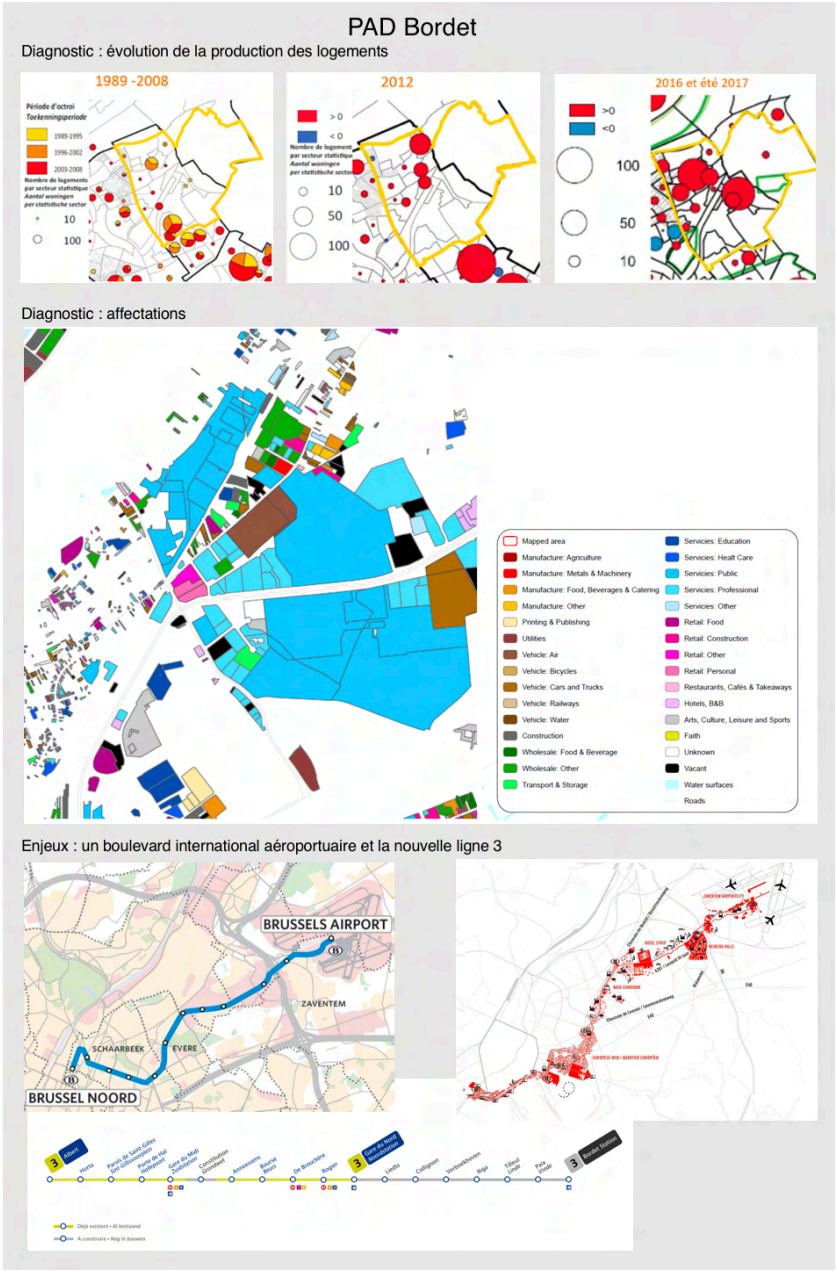


Figure 3. 53. Plan d'Aménagement Directeur Bordet. En haut : diagnostic d'évolution du nombre de logements par secteurs statistiques. Source : Observatoire des permis logement. *Au centre : diagnostic des affectations de la zone Bordet-Défense. En bas : les enjeux de l'axe aéroportuaire et de la nouvelle ligne 3 du métro*. Source : PAD Bordet et perspective.brussels

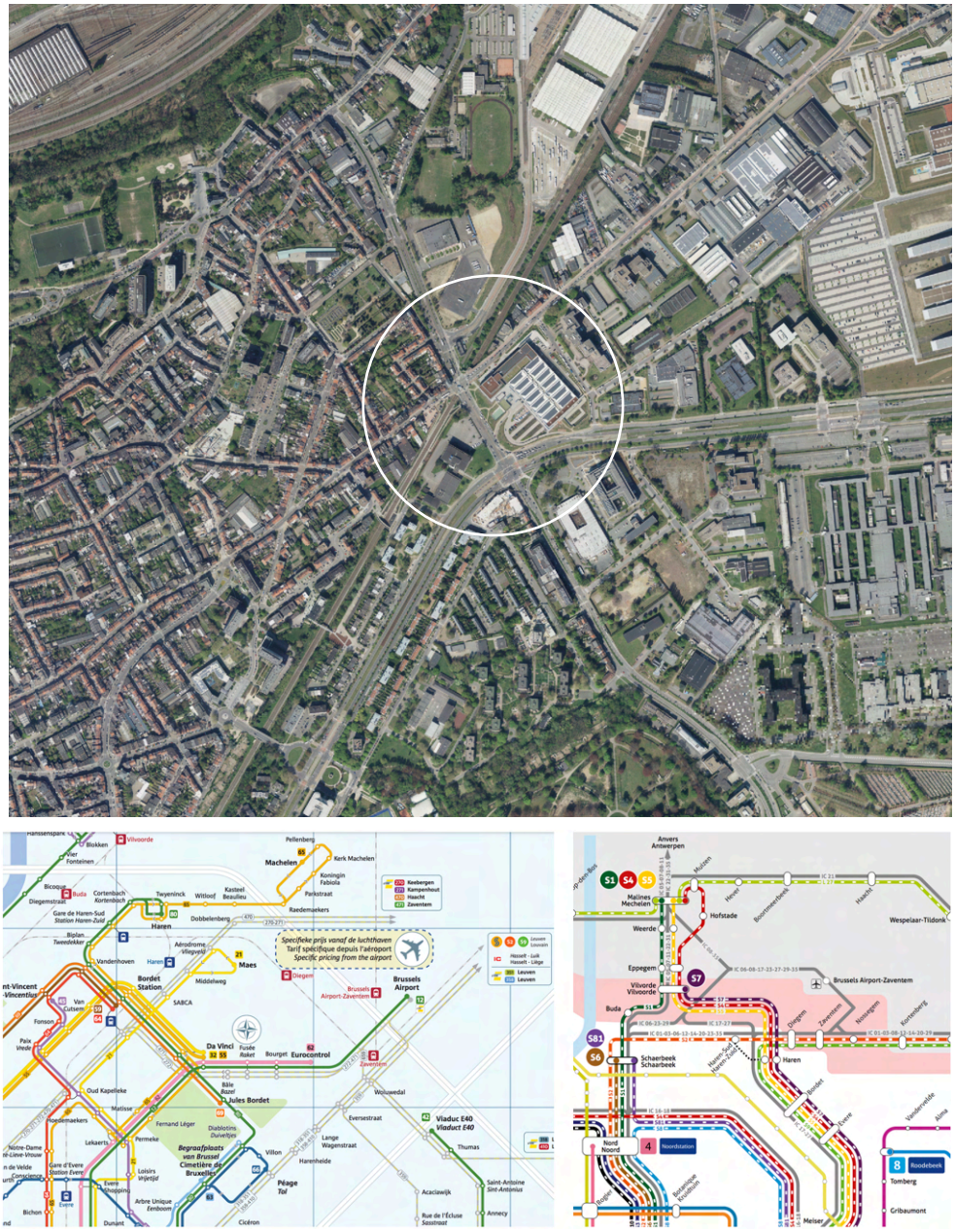


Figure 3. 54. *Station Bordet. En haut : le site vue du ciel.* Source : Bruciel 2020. CIRB-CIBG. urban.brussels. *En bas à gauche : extrait du plan du réseau de la STIB*. Source : STIB. *A droite : extrait du plan du train S (RER) de Bruxelles* Source : SNCB.

Le site de la station Bordet se trouve donc sur un axe aéroportuaire, et à la croisée de quatre quartiers caractérisés par une grande hétérogénéité. D'importantes infrastructures routières dominent le paysage urbain où la voiture s'impose comme le mode de déplacement

prédominant (voir la Figure 3.54). L'arrivée de la nouvelle ligne de métro et l'installation du terminus devraient renforcer l'attractivité des transports collectifs qui peuvent déjà bénéficier de la présence de plusieurs terminus du tram et du bus à proximité ainsi que des lignes de bus de la STIB et de De Lijn (voir la Figure 3.55) qui assurent des liaisons intra-urbaines et une connexion avec l'aéroport.

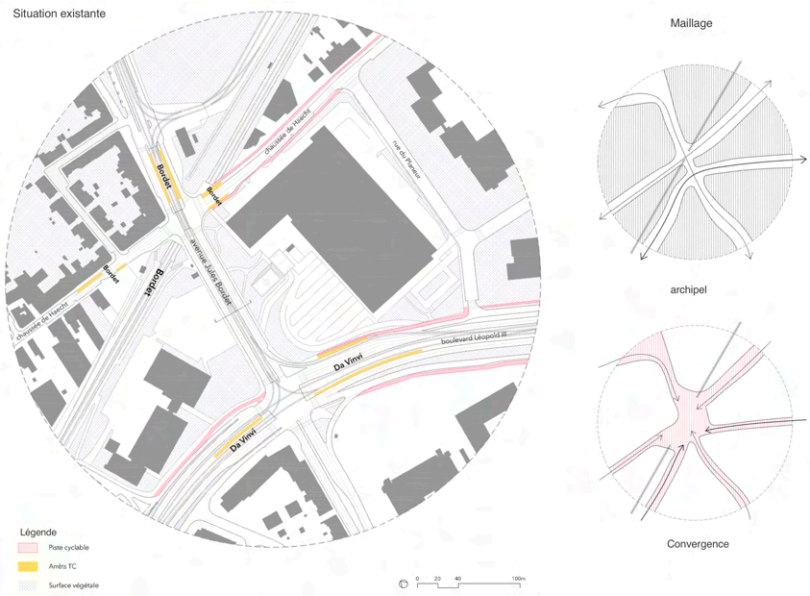


Figure 3. 55. Station Bordet. A gauche : plan d'implantation de la situation existante de la zone. A droite : la maillage (mesh). Source : Mathieu Auquier Master de spécialisation en urbanisme et aménagement du territoire LOCI UCL sur base des plans de Beliris et de la STIB.

Le projet de la station Bordet représente pour la région l'opportunité de resserrer les liens non seulement entre le quartier Haren et la ville, liens actuellement inexistants à cause de la présence des lignes de chemin de fer et des sites industriels, mais aussi entre la périphérie et le centre-ville. Situé sur un croisement du maillage inter-régional de mobilité et d'activité (zones monofonctionnelles), le projet offre l'opportunité de transformer l'image du site de Bordet[442]. Nous l'avons dit : comme elle n'a plus trop d'alternatives pour son expansion territoriale, la Région de Bruxelles-Capitale est contrainte d'une part de se densifier par l'habitat et les activités urbaines, d'autre part de rendre plus performant le fonctionnement de ses structures existantes. Dès lors, l'enjeu de ce projet se situe dans l'amélioration de l'accessibilité territoriale, qu'elle soit locale, régionale ou internationale : en renforçant la multimodalité de ce pôle d'échanges, cette amélioration devrait permettre d'affermir la centralité urbaine métropolitaine. En même temps, il s'agit d'une opportunité pour adopter des mesures urbanistiques en faveur de la densité et de la mixité urbaines, tout en développant le secteur économique. Enfin, l'objectif est aussi d'assurer la continuité urbaine entre la

[442] Mathieu Auquier, TFE « Capital Peripheries Bordet Station », dans le cadre d'un Master de spécialisation en urbanisme et aménagement du territoire LOCI UCL, sur base des plans de Beliris et de la STIB.

mobilité et les différentes fonctions de la ville qui contribuent à l'amélioration du cadre de vie de l'espace public régional.

Le projet de la station Bordet

Dans la perspective de relier les différentes fonctions dispersées sur un terrain caractérisé par le talus du chemin de fer et les grands équipements urbains, le projet de la station Bordet se présente comme une opportunité pour le développement de ce nœud périurbain.

Pour l'association momentanée BNM, auteur du projet, le premier objectif est de relier les deux parties de la ville séparées par les voies de chemin de fer et par l'avenue Jules Bordet. L'arborescence de la structure centrale de la station permet d'interconnecter les différents modes de transport : la gare ferroviaire, qui reste à l'air libre, avec les arrêts et certains terminus des lignes du tram et du bus, situés à l'avenue Jules Bordet (voir Figure 3.56). La nouvelle station abritera un terminus métro à prolongement, les voies continuant jusqu'au nouveau dépôt de la STIB, également à construire un peu plus loin. Une interconnexion avec le tram doit assurer la liaison avec l'aéroport.

Le deuxième objectif de ce projet concerne les continuités paysagères et les modes actifs. L'aménagement d'un parvis en forme d'esplanade, de zones vertes et d'une passerelle piétonne reflètent la volonté d'assurer la continuité du cheminement piétonnier qui relie le boulevard Léopold III, la gare, la station de métro, les parkings pour vélos et la chaussée de Haecht. L'ensemble s'inscrit dans les trames vertes préexistantes, comme le parc Bon Pasteur, situé à proximité, ou les petits ilots de verdure tout au long des réseaux viaires et de la tranchée ferroviaire. Des pistes cyclables complètent la structure du réseau des modes actifs régionaux et bénéficient de parkings pour vélos aménagés près de la station. Toutefois, l'organisation de la zone qui relie les différentes altimétries du terrain est complexe, car l'aménagement du parvis en contre-pente a comme conséquence une réduction de la visibilité de la station du côté du boulevard.

Le troisième objectif a trait à l'organisation du concept de la station même en faveur de la continuité, du confort et du bien-être des usagers. L'édifice de la station se présente sous forme d'un volume principal et deux pavillons connexes. Les flux sont organisés en trois dimensions, les déplacements étant facilités par l'aménagement d'ascenseurs. Il s'agit bien d'un modèle compact de station, qui concentre des flux dans la partie centrale par rapport aux quais, mais qui est complété aux extrémités par des sorties de secours. Les techniques indispensables à l'exploitation du métro y occupent un volume important, bénéficiant entre autres de l'espace de la station secondaire. La lumière naturelle joue un rôle important comme connecteur avec l'espace public urbain. Les grandes baies vitrées des édicules relient visuellement l'espace extérieur avec l'intérieur et permettent à la station de bénéficier d'un apport lumineux qui pénètre profondément dans l'espace souterrain ; en même temps, des économies d'énergie sont réalisées.

Enfin, l'aménagement du site en faveur de la marche, du paysage urbain et de l'interconnexion entre les réseaux de transport collectif et individuel s'inscrit dans un

maillage plus large qui permettra de renforcer la centralité urbaine multiscalaire de ce nouveau pôle multimodal.



Figure 3. 56. Projet de la station Bordet. Auteur : Société momentanée BNM, 2019. Source : Beliris et la STIB[443].

L'aménagement de la station Bordet en tant que terminus de la ligne 3 implique une réorganisation des réseaux du tram et du bus. Le but est d'assurer le rabattement des flux des communes conjointes et de la zone métropolitaine. L'installation des terminus de certaines lignes de bus nécessite la possibilité pour ceux-ci de réaliser demi-tour et de disposer d'espaces d'attente, ce qui n'est pas simple vu la largeur réduite de l'avenue Jules Bordet. Le projet prévoit aussi la construction d'un parking *Park & Ride* à proximité ; la station, comme porte de la ville, doit également offrir des services tels qu'une zone *drop-off* et des arrêts de taxis à proximité.

Si le Plan d'Aménagement Directeur Bordet prévoit la requalification de certains sites avec l'aménagement d'équipements urbains consacrés à la culture, à la formation, à des conférences ou à des loisirs, nous pouvons regretter que le projet de la station Bordet n'intègre pas pour le moment l'implantation de commerces, d'établissements du secteur Horeca ou d'autres services urbains. Il est possible que dans le contexte actuel l'intérêt manque pour ce type d'activité, mais les perspectives peuvent changer par la réalisation de ce projet car ce nœud. Le potentiel du développement de différentes activités se dessine dans le rassemblement des flux métropolitains.

[443] https://metro3.be/fr/stations & https://api.metro3.be/sites/default/files/2017-09/Plans%20Bordet_0.pdf

17.4 Caractérisation de nouvelles tendances : synthèse

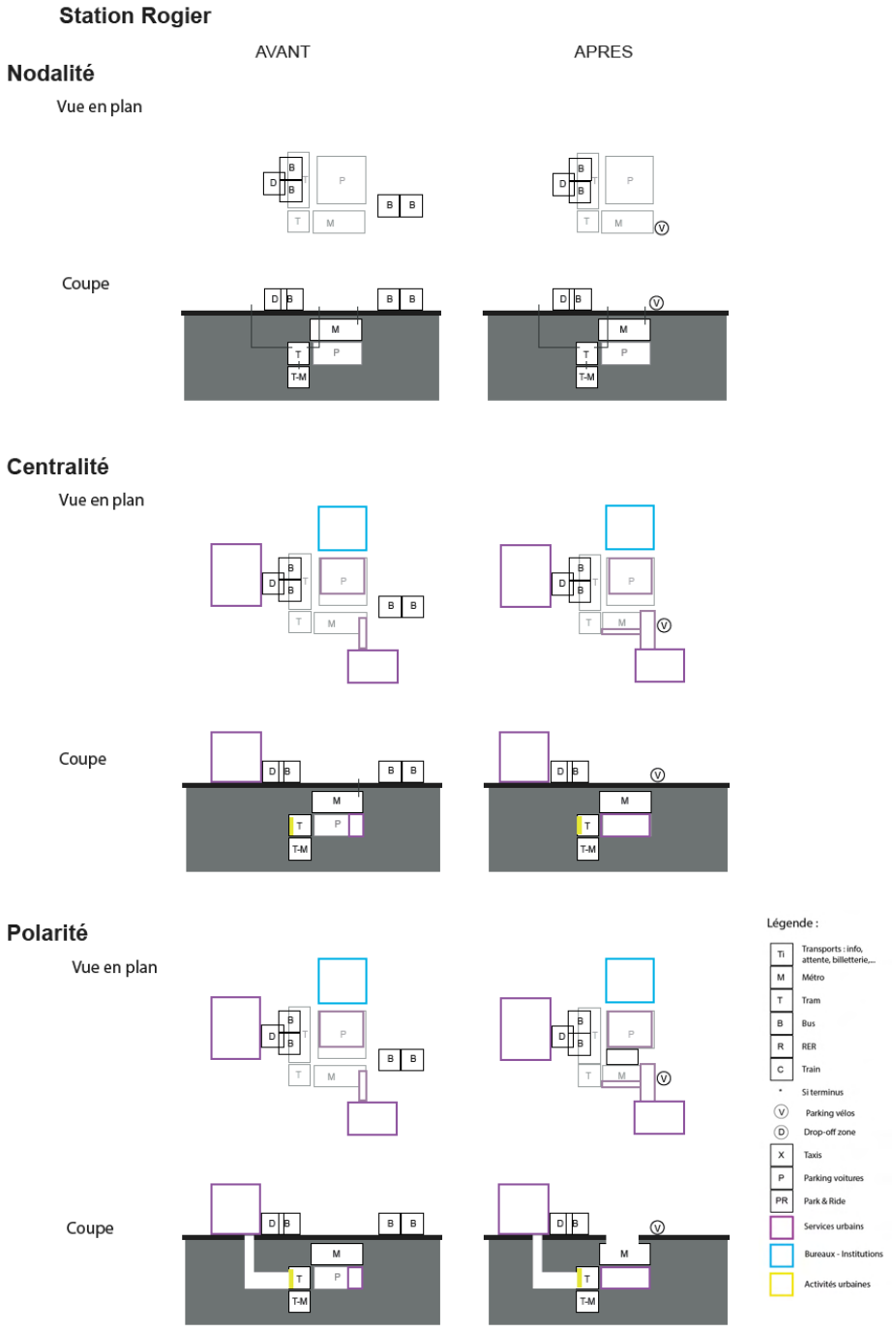


Figure 3. 57. Station Rogier : caractérisation de nouvelles tendances. Réalisation de l'auteur sur base de différentes sources.

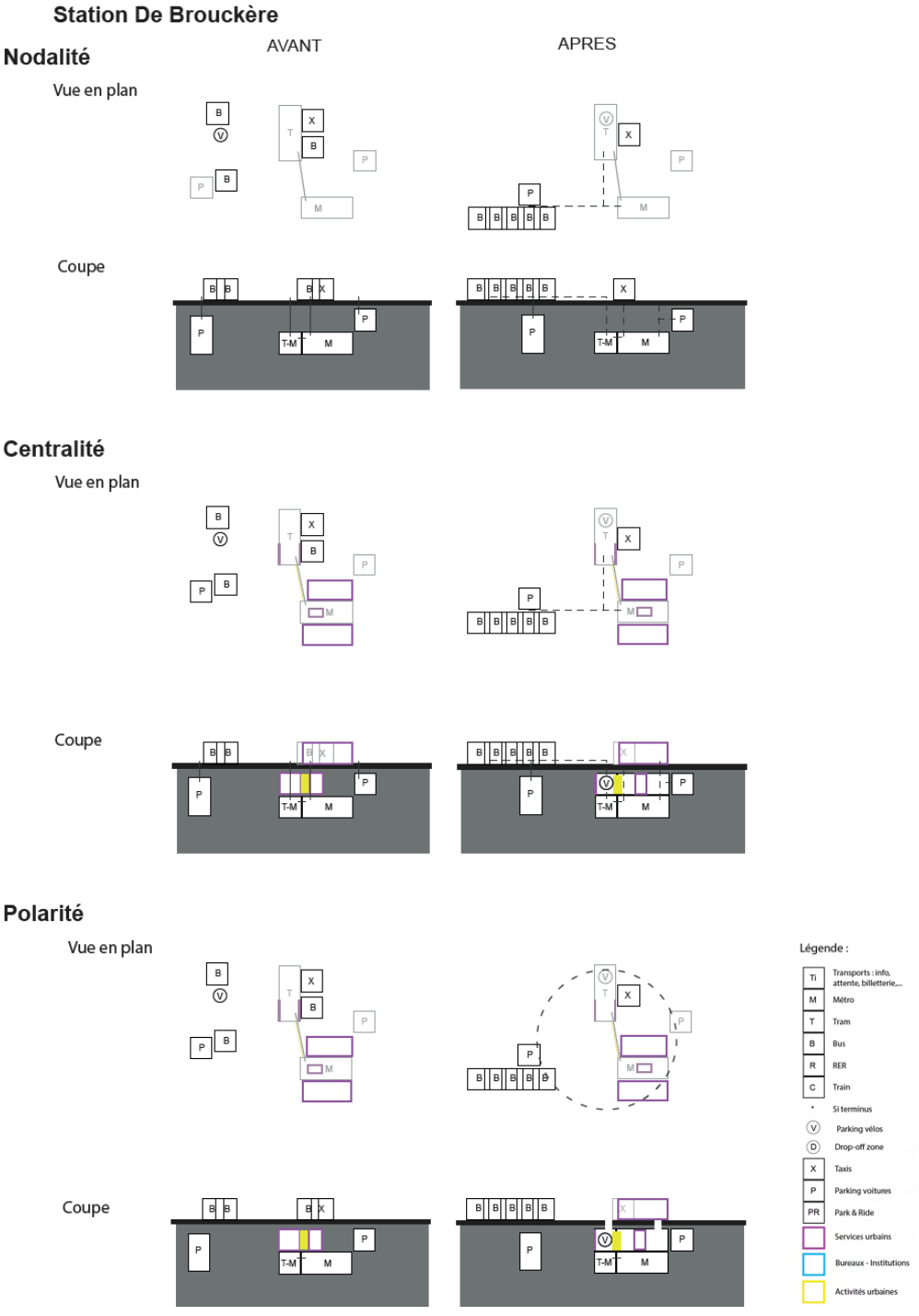


Figure 3. 58. Station De Brouckère : caractérisation de nouvelles tendances. Réalisation de l'auteur sur base de différentes sources.

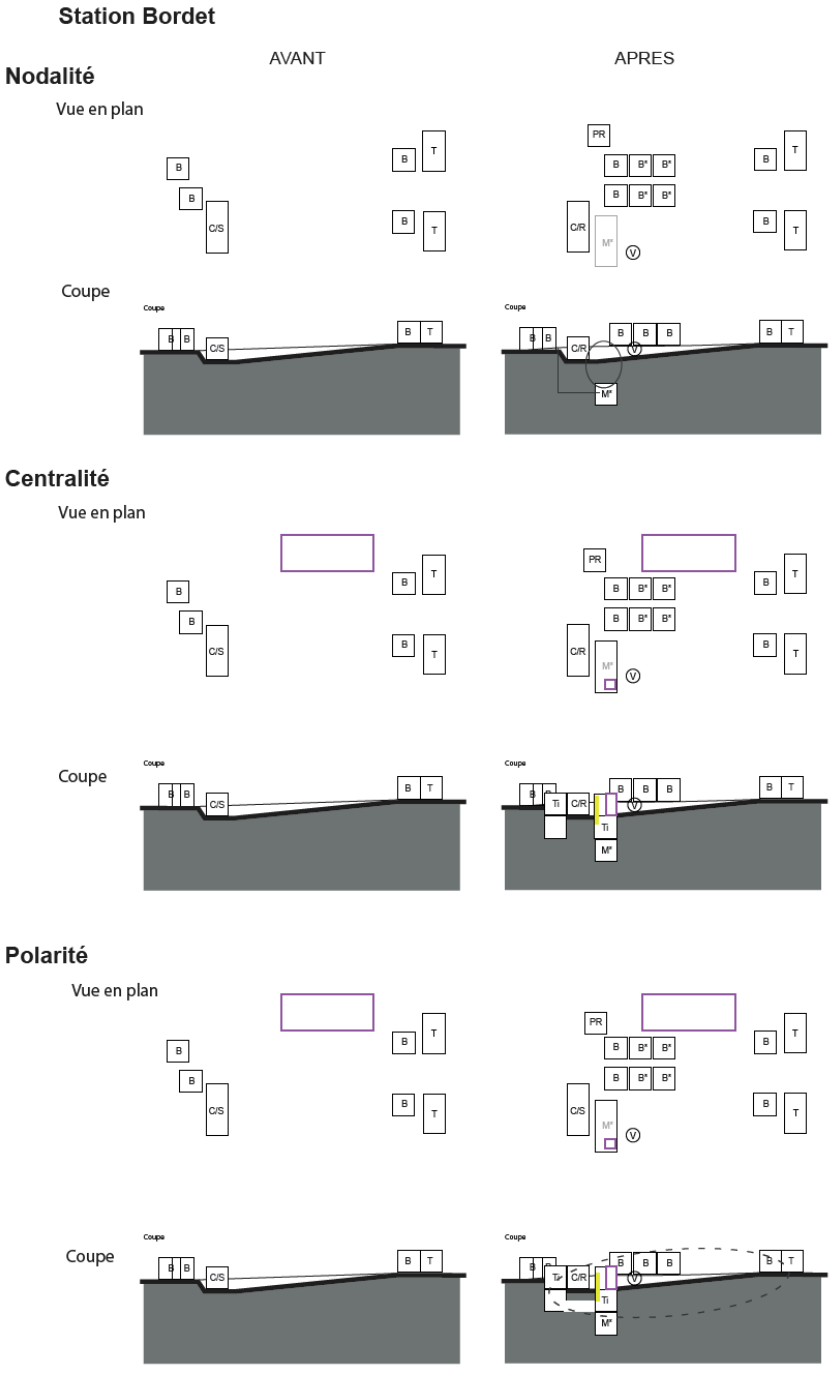


Figure 3. 59. Station Bordet : caractérisation de nouvelles tendances. Réalisation de l'auteur sur base de différentes sources. Légende, voir figure 3.58.

Conclusion

Résultats

Questionnements de la recherche

Ce travail de recherche nous a permis d'identifier les différents mécanismes qui caractérisent la station de métro entre ville et réseau. Il en ressort plusieurs idées maitresses.

D'abord, le design urbain d'une station entre ville et réseau ne peut être réduit au seul projet d'un édifice isolé. Ensuite, les articulations entre urbanisme et transport doivent retrouver les concepts d'aménagement sur mesure, qui permettent d'interconnecter le réseau à la ville. Enfin, le rapport entre architecture et urbanisme repose sur l'ouverture et la continuité, et dont les stations sont symboliquement représentées par les portes, et le parvis par les seuils, qui permettent d'unir les différents espaces publics. Les interactions interdisciplinaires sont donc inévitables, et partant l'impact, qui peut être aussi bien valorisant qu'handicapant. En ce sens, le projet urbain des stations de métro, avec sa programmation et sa traduction sur le terrain, se trouve à la source de la production des liens urbains que sont la nodalité, la centralité et la polarité.

Il convient maintenant de revenir aux trois questionnements émis au début de ce travail de la recherche.

Premier questionnement : l'effet de frontière

L'observation de l'évolution historique des cas d'études et leur analyse confirment l'existence de l'effet de frontière, physique ou virtuelle, comme conséquence de la différence des logiques entre le réseau et la ville. Selon les cas, la frontière peut être formée aussi bien entre le réseau et la ville qu'entre les différents modes de transport tout simplement parce qu'ils sont superposés et mal connectés. Il en va de même entre la station et la ville, entre les différentes disciplines engagées dans la conception, mais aussi entre les différents acteurs et opérateurs.

La frontière se présente généralement sous forme d'une ligne, droite ou pas, avec une limite plus ou moins mise en évidence, soit par un dispositif physique, soit par des modes de fonctionnement différents. L'apparition de cette frontière est tout de même paradoxale quand on sait que le rôle principal des transports collectifs est de relier les gens d'une ville ou d'une métropole.

Plusieurs raisons ont conduit à cette situation.

D'après l'observation de l'évolution historique, l'apparition de l'effet frontière n'était pas prévisible par les constructeurs du réseau de métro, qui ont réalisé un travail innovant, et à la pointe pour l'époque, convaincus de la noble finalité de leur entreprise. Cependant, un

tournant dans la planification de l'aménagement territorial est apparu : au départ, la considération à l'égard des besoins du réseau, et plus particulièrement de celui du métro, était totale. Puis, après la régionalisation, cette prise en compte a fortement diminué, ce qui a certes contribué à une cohabitation entre le réseau et la ville mais sans, ou avec peu, de relations. Nous pouvons donc dire que le projet urbain a été conduit comme un projet d'infrastructure assez indépendant de la zone urbaine de la ville.

Les causes de l'effet de frontière sont à chercher également dans les méthodes traditionnelles de réalisation des projets : elles étaient orientées vers un enfermement par spécialité technique. En outre, des groupes d'experts prenaient les décisions pour l'ensemble des usagers. Relevons enfin le manque d'échanges, aussi bien entre les représentants des différentes disciplines qu'entre les politiques, les opérateurs de tous les niveaux, social et économique. Il s'agissait peut-être tout simplement d'un manque de connaissances des faits urbains de la part de certains opérateurs ayant en charge la gestion des projets.

D'un point de vue discursif, il est à constater que la frontière entre, d'une part, les gestionnaires et les concepteurs des projets et, d'autre part, les usagers, est encore bien présente. Même si les procédures des permis d'urbanisme intègrent une enquête publique avec une commission de concertation, cela reste d'une portée très limitée. Il en va de même pour les consultations prévues dans le cadre de l'élaboration des schémas directeurs : aucun processus parmi ceux que nous avons vus n'implique la médiation avec les habitants, ils sont tous bien éloignés d'une démarche de co-conception. Vu que ces projets sont perçus comme imposés par les acteurs politiques ou opérationnels, les usagers, et surtout les habitants, ont bien plus de difficultés à se les approprier.

Il n'empêche que la tension due au rapport de force entre les logiques des uns et celles des autres persiste encore maintenant d'une manière ou d'une autre. Certes, l'étude et l'analyse relèvent qu'une évolution orientée vers la disparition des frontières entre le réseau et la ville est engagée, qu'elles sont en cours de transformation, mais il est manifeste qu'elles ne sont pas encore tout à fait abolies ni physiquement ni dans l'imaginaire des gens. Nous constatons que dans différents cas la ligne de la frontière évolue, qu'elle gagne en épaisseur avec une forme beaucoup plus diversifiée.

Dans le cas d'une station de métro, l'effet de frontière est aussi à la source du problème de la continuité de l'espace public et peut avoir un impact sur le fonctionnement même du réseau et de la ville. Une accessibilité problématique ne peut pas garantir un usage égalitaire des transports et peut contribuer à la production de *junk spaces* isolés et mal utilisés, autrement dit d'espaces indésirables, pour reprendre l'expression de Rem Koolhaas. L'usage des transports s'en trouve alors compromis, la sécurité n'est plus assurée à cause du manque de coprésence et l'espace de la station bénéfice ainsi d'une mauvaise image.

Comment abolir les frontières ? Comment recréer l'espace autour de la station ? Si la mixité s'installait dans le quartier européen voisin de la station Schuman, si des logements étaient créés, si une animation commerciale ou culturelle, une animation urbaine voyait le jour, cela changerait évidemment l'usage de la station en effaçant l'effet de frontière. C'est

que la programmation de l'espace se présente comme l'association de trois éléments, à savoir l'unification, l'interconnexion et l'ouverture.

C'est ainsi que l'auvent de la station Rogier a permis à celle-ci de faire partie de la place du même nom et de la ville grâce à l'intégration de l'atrium et du dispositif structurel d'accès. L'ouverture réalisée par la création de ceux-ci a permis à la station de respirer et en même temps d'appartenir à la place et à la ville. C'est un renversement de paradigme de l'espace public qui a permis d'unifier l'espace sur et sous terre en un seul ensemble urbain. À Schuman, le projet de rénovation a permis de créer un espace considérable, avec beaucoup d'ouvertures. Si, en ce moment, la frontière se trouve adoucie, diversifiée, des efforts sont encore à fournir, car le parvis laisse à désirer dans un quartier toujours caractérisé par la monofonctionnalité. Donc la séparation entre les logiques est toujours bien présente.

La continuité territoriale est aussi une question d'échelle, locale, intermédiaire et métropolitaine. En empruntant une ligne de métro, il s'agit d'une ouverture métropolitaine et internationale, comme c'est le cas à Paris, à Stockholm, à Berlin ou dans beaucoup d'autres villes du monde. Si nous regardons le vrai sens du terme, un réseau métropolitain suppose un réseau qui dessert le territoire métropolitain, ce qui à Bruxelles n'est pas le cas. L'instauration des limites régionales, notamment des frontières, a signifié la fin de l'extension du réseau de métro qui était contraint à s'arrêter aux portes de la ville, restant donc inachevé. Il n'en a pas été de même pour le réseau routier, qui a d'ailleurs bien évolué et reste le seul vraiment achevé à ce jour. Les stations de métro situées aux abords de la Région sont privées (ou presque) de connexions avec les nœuds majeurs de proximité, comme c'est le cas à Erasme, alors qu'à la station Bordet projetée, ce sont les possibilités d'une liaison avec l'aéroport de Bruxelles National qui sont rendues plus complexes à la suite de l'introduction de correspondances. Ajoutons que les interconnexions avec d'autres terminus peuvent être améliorées afin d'assurer la continuité territoriale. Prévu comme alternative à la voiture, cet objectif a été fixé par le plan régional de mobilité Good Move.

Enfin, il est important de souligner qu'en mouvement constant, et dans une forme plus souple, les frontières seront toujours là, mais transformées vers plus d'ouverture, de continuité et de transversalité. Dans ce cas, elles permettent d'instaurer une reconnaissance et un symbole identitaire en cohérence avec l'espace qu'elles partagent avec d'autres réalités urbaines.

Deuxième questionnement : les capacités d'évolutivité

Notre deuxième questionnement qui porte sur l'évolutivité interroge les capacités structurelles des stations de métro à s'adapter aux nouveaux besoins écosystémiques de la ville. L'étude démontre que pour s'inscrire dans la durée, l'espace des stations de métro doit être évolutif, ce qui se traduit par la flexibilité et l'adaptabilité de son aménagement. En même temps, l'évolutivité s'exprime par des portées et des temporalités différentes, qui peuvent aller de la micro- à la macro-échelle.

Dans certaines situations, il s'agit de réalisations en plusieurs phases, avec des extensions étalées dans le temps. L'exemple le plus probant est la conversion du pré-métro en full

métro : les conditions pour les lignes 1-5 et 2-6 n'étaient pas les mêmes que pour l'axe nord-sud, notamment la future ligne 3.

Nombreuses sont les stations bruxelloises qui sont conçues de manière à bénéficier d'une certaine évolutivité spatiale et fonctionnelle. Dès le départ, le projet d'édification du réseau de métro bruxellois a prévu la réalisation d'espaces en attente d'un développement futur, afin d'éviter de creuser le sol une nouvelle fois. Par exemple, la station Delacroix a été construite en avance, ce qui a permis de faciliter par après le bouclage de la ligne 2. Autre exemple : à la station Simonis, l'espace construit en 1982 n'a finalement reçu le terminus de la ligne 9 du tram qu'en 2019. À la station Louise, le niveau -3 destiné à recevoir l'arrêt du tram n'a jamais été exploité ; on pourrait citer aussi les stations Yser, Saint-Guidon et d'autres encore. Ces espaces représentent un potentiel important, une ressource précieuse pour le développement d'une ville orientée vers l'écologie urbaine.

Nous avons constaté que si une flexibilité dans le concept de la station existe, il existe également des limites. Ainsi, quand des adaptations mineures ont été réalisées lors de l'installation de la ligne de validation des billets à la station Erasme, l'espace manquant a été recherché dans l'espace public environnant, ce qui sera plus difficile à réaliser si le besoin d'agrandissement de la station se fait sentir. Autre exemple : à la station Alma, si la rénovation de la station a permis d'installer des ascenseurs, la flexibilité s'arrête là, vu la configuration architecturale particulière de la station.

Dans la plupart des cas, les projets de rénovation des stations sont également l'opportunité de mettre au goût du jour la station pour qu'elle soit plus en phase avec son environnement, comme ce fut le cas lors de la rénovation de la station De Brouckère. L'introduction de nouveaux services urbains, tels que des parkings pour vélos, et la création d'un nouvel accès, ont permis à la station d'être plus en phase avec les nouveaux besoins fonctionnels de la ville aussi bien en matière de multimodalité que d'urbanité.

Enfin, le design des stations doit intégrer des dynamiques spécifiques liées aux avancées techniques et aux améliorations fonctionnelles, qui tiennent compte de l'évolution d'usage. Et c'est celle-ci qui prend toute son importance par rapport au passé. Autrefois, l'organisation de la station était avant tout subordonnée aux impératifs techniques tandis qu'aujourd'hui, c'est l'usager même qui se place au-devant de la scène en invitant les techniques à trouver des solutions à ses besoins. Pour un opérateur de transport en commun, c'est une opportunité pour préserver ou attirer le client, afin de mettre à sa disposition une multitude de choix. Voilà un changement de paradigme qui contraint la station à s'adapter aussi à l'évolution de la ville. Enfin, il est évident qu'il n'est pas toujours possible de prévoir les évolutions futures, dont certaines sont encore inconnues et qui représentent un certain coût, difficile à justifier. Mais, il est aussi important de ne pas bloquer l'évolution des changements et des appropriations futures. En ce sens, s'ils veulent que leur projet s'inscrive dans la durée, les concepteurs doivent envisager les adaptations à venir, parfois imprévues, ainsi que l'intégration aisée de nouvelles fonctions opérationnelles et/ou urbaines.

Cependant, si les besoins dépassent les capacités d'adaptation physique du concept de la station ou celles d'adaptation morphologique du contexte local, il faut alors inévitablement

recourir à des transformations beaucoup plus conséquentes. Nous l'avons vu, les cas les plus édifiants à cet égard sont les projets des stations Schuman et Gare de l'Ouest, deux stations qui ont subi une transformation complète.

Dans tous les cas de figure, la difficulté se situe dans la cohérence entre urbanisme et transport qui implique permanence et substitution.

Troisième questionnement : les opérateurs de l'articulation urbanisme-transport

Dans les projets des stations de métro, l'articulation urbanisme-transport implique une stratégie urbaine répartie entre trois niveaux d'opérateurs urbains. Effectivement, les projets des stations de métro sont traditionnellement portés par des opérateurs du premier niveau. Ce monopole vient du fait que la construction dans le sous-sol nécessite des compétences techniques spécifiques liées à une expertise particulière. C'est d'ailleurs pour cette raison que, dans les années '60, la STIB a créé à la demande du Ministère des Communications le Service Spécial d'Études. Cependant, nous constatons une évolution dans la gestion des projets de stations : une séparation apparait entre la planification stratégique et la gestion des projets proprement dits. De manière générale, c'est aussi le cas d'autres spécialisations des différents services de l'opérateur du premier niveau : une coordination est recherchée grâce à la réalisation de différents plans stratégiques ou la mise en place d'outils de coordination par différents comités de travail et commissions de concertation.

Notre étude a montré que la relation entre les différents acteurs du premier niveau reste prépondérante. La collaboration entre les acteurs du premier et du deuxième niveau est d'application en fonction du projet. Par rapport à la relation avec l'usager, c'est plutôt la STIB en tant qu'opérateur des transports publics bruxellois, qui est la plus proche des usagers : dans le but d'améliorer le service des transports publics, elle a engagé des campagnes de communication, des audits et des enquêtes des satisfactions clients. Les réseaux sociaux, qui constituent un nouvel outil dans la relation entre les opérateurs, permettent à ceux-ci de rester en contact en permanence. Toutefois, dans le cadre des projets des stations de métro, la relation avec les usagers se réalise timidement au travers de grands projets urbains faisant partie du Schéma directeur et des PAD ; en effet, cette relation se limite à une simple consultation. En dehors de ce cadre, on n'y est pas encore.

En résumé, ce travail de recherche démontre qu'il n'est jamais facile de dépasser les nombreuses situations héritées du passé, mais que la transition écologique orientée vers les interconnexions (multimodalité) et les ouvertures, que sont les portes (accès physique, spatial, immatériel, etc.) et les seuils (parvis), indispensables au décloisonnement de la ville, est bel et bien engagée. Toutefois il reste encore du chemin à parcourir pour y parvenir.

La station entre ville et réseau, ou l'interdépendance d'un couple formé par la ville et le réseau

La prise de connaissance de l'évolution du rapport de la station à la ville nous a permis d'appréhender une position encore assez attachée à la logique du réseau et en même temps assez absente des projets de planification d'aménagement territorial. En effet, suite à la concomitance de l'édification du réseau de métro et des initiatives destructrices et

traumatisantes des années ’70 et’80 (quartier Nord, les Maroles, Molenbeek-Saint-Jean), l’image et le développement du métro ont souffert de différentes manières. D’abord, suite aux bouleversements majeurs induits par la régionalisation et aux problèmes budgétaires qui ont suivi, les discours largement répandus des adversaires du métro ont obligé les concepteurs du réseau à revoir son extension de manière radicale, si bien que son gabarit est tel que nous le connaissons aujourd’hui. Les seules opérations admises ont été celles du bouclage de la ligne 2 et de l’extension de la ligne 5 vers le site de l’ULB (Erasme) par souci d’équité par rapport à l’UCL (Alma). Pour compenser les conséquences de cette décision, les acteurs politiques se sont concentrés sur le développement du réseau du tram, et ceci sans une vision d’ensemble, ce qui n’a résolu que partiellement les problèmes de mobilité en ville. Et, comme il fallait à tout prix éviter de rentrer sur le territoire de la région voisine, les extrémités de certaines lignes ont des formes assez spéciales.

Deuxièmement, en transférant la majorité du personnel du SSE vers la nouvelle administration régionale, il fallait démontrer de manière significative le choix de ralentir, voire de limiter significativement le développement du réseau de métro. En même temps, ce choix assura au gouvernement de la RBC un contrôle plus direct sur ses projets.

En réalité, comme les dirigeants de l’époque étaient conscients de l’hostilité de la population à l’égard du métro, il s’agissait d’une démarche gouvernementale plutôt tactique qui avait pour but de reporter au pouvoir fédéral la responsabilité du développement du réseau de métro. Voilà un comportement assez curieux de la part des acteurs politiques, pourtant conscients de la nécessité du métro pour le développement de la ville. Cette situation généra beaucoup de perplexité à l’égard du métro et de son développement : d’une part, on est très content de son efficacité et de son confort, d’autre part, une partie de la population perçoit le réseau de métro comme une « maladie honteuse ».

La conséquence de cette situation ambivalente qu’entretient Bruxelles avec son métro se traduit par les nombreuses difficultés dans la réalisation des projets des stations. C’est pourquoi, pendant longtemps, ces derniers se sont limités à une simple maintenance ou à de petites adaptations. Entretemps, les stations d’un certain âge sont devenues vétustes et d’urgents besoins de rénovation se font sentir. Caractérisées par une fonction quasi exclusive de transport, elles présentent un usage limité. Les nombreuses œuvres d’art intégrées dans les stations et réalisées par des artistes dotés d’un grand renom sont paradoxalement mieux connues auprès des amateurs au niveau international qu’auprès des Bruxellois eux-mêmes. L’obsolescence des stations due à leur usage intensif pendant des décennies ne joue pas en leur faveur. Difficile d’y attirer des usagers non habituels.

Les changements commencent à s’accélérer à partir de 2010. L’augmentation du nombre de voyageurs dans les transports collectifs donne des arguments aux opérateurs du premier niveau, notamment à Bruxelles Mobilité et à la STIB, pour s’engager dans la rénovation ou l’adaptation des stations. Sous l’impulsion de l’évolution de la conscience urbaine en faveur de la marche et de la multimodalité, les stations commencent à s’ouvrir à la ville au travers de différents projets, comme nos exemples le démontrent bien. Ainsi les projets de transformation des stations Schuman et Gare de l’Ouest ont permis de renforcer

l'accessibilité à ces deux stations et en même temps d'y intégrer d'autres fonctions urbaines. À Schuman, la situation s'est nettement améliorée par rapport à celle d'avant travaux, la station a gagné en qualité d'aménagement de l'espace public, même s'il faut avouer que ce n'est pas encore idéal : le parvis n'étant pas encore aménagé, la station est toujours en attente de la ville, et dont la recherche de la vision a pris du temps. Autrement dit, le contexte urbain, sujet à des temporalités différentes, ne suit pas toujours.

A la Gare de l'Ouest, la réorganisation de la mobilité n'a pas attendu la ville pour s'adapter aux changements des conditions politiques. Nous l'avons vu, la volonté d'arrêter l'extension du métro a conduit au bouclage de la ligne 2, et ainsi à la reconstruction de la station, qui est devenue un nœud multimodal avec la réalisation d'un semblant de parvis. Mais la friche ferroviaire paralyse toujours le développement de la zone. Pour remédier à cette situation, il faut une vision qui dépasse le simple aménagement de la friche : si l'on veut faire cohabiter les deux parties de la ville, il faut introduire de la mixité et renforcer les échanges entre les deux parties de la ville tout en exploitant la richesse de sa faune et de sa flore. Le projet de rénovation de la station Beekkant se présente comme un élément clé de la régénération urbaine de la zone.

Dans d'autres cas, comme aux stations Erasme et Alma, c'est plutôt la construction de grands équipements urbains, en l'occurrence d'hôpitaux universitaires, qui a accéléré le développement des infrastructures de transport collectif. L'aménagement des stations de métro avait pour but de faciliter l'accessibilité des hôpitaux aux habitants de la ville, et en même temps améliorer l'accessibilité métropolitaine via les réseaux des transports collectifs. Ces grands équipements urbains se sont installés en périphérie dans le but de bénéficier de plus d'espace afin de préserver les possibilités de développement futur. Cependant, au fil des années,ce potentiel s'est évaporé : comme nous l'avons vu, à la station Alma le développement du site hospitalier est davantage limité depuis la récente reprise du site Mémé et de la station sur la liste de sauvegarde aux côtés de la cité-jardin du Kapelleveld, déjà classée. La situation est assez similaire à la station Erasme où le développement de l'hôpital touche à ses limites : la zone hospitalière se trouve en effet coincée entre le site naturel classé du Vogelzangbeek, les limites régionales, et les voies de communication, la station comprise, même si l'université a pu bénéficier d'une petite extension pour le campus intégré dans le nouveau lotissement d'Erasmus Gardens. En outre, le risque existe qu'à terme la station ne pourra plus satisfaire la demande.

Nos différents exemples nous rappellent que la ville et le réseau se développant avec des temporalités parfois différentes. Effectivement, lors de la construction des stations bruxelloises, leurs concepteurs se sont efforcés d'imaginer les possibilités de développement futur et ont trouvé une solution par la réalisation d'ouvrages en attente, afin de permettre à la station d'évoluer en s'adaptant plus facilement aux besoins futurs. Il s'agit d'une approche assez pragmatique, guidée par le souci d'éviter de devoir creuser à nouveau vu le coût important des travaux en sous-sol. Certains de ces espaces appelés communément « stations fantômes » ont trouvé une occupation, comme à la station Simonis pour l'aménagement du terminus du tram 9, ou à la gare du Midi pour la salle polyvalente, etc. Mais ce n'est pas le

cas pour tous. Ils représentent aujourd'hui un potentiel écosystémique latent comme ressources de la ville dense.

En résumé, nous avons vu que la configuration souterraine du réseau, et donc des stations, a, dans un premier temps, libéré la surface pour la voiture, puis l'a laissée libre pour tout autre type d'aménagement urbain. Ensuite, la séparation de l'espace public, selon une dimension verticale c'est-à-dire par une superposition qui rend le réseau du métro invisible au regard de la ville, a contribué à instaurer une sorte de cohabitation sans toutefois établir une vraie relation. Ainsi, le réseau et la ville ont mené pendant longtemps une vie assez indépendante l'une de l'autre. En ce sens, nous constatons que les accès des stations Bourse – Grand-Place et De Brouckère, sont restés assez discrets malgré le projet de rénovation récente des boulevards centraux,.

En effet, il sera bien de savoir s'il est encore possible à Bruxelles de créer un enthousiasme collectif autour des projets de stations de métro et de pré-métro, comme c'est le cas à Montpellier, à Lyon, à Paris, à Stockhom, ou encore dans d'autres villes où la station de métro dépasse la simple fonction de déplacement pour devenir un outil, un moyen de mise en œuvre de la mixité sociale et de l'aménagement territorial.

Attentes

Qu'attend l'usager(e)s d'une station de métro ?

Un équipement urbain est conçu pour être au service des gens. Un métropolitain a comme finalité la cause noble de relier les territoires de la ville métropolitaine. Et une station, de relier le réseau à la ville ; en d'autres termes, de relier les gens.

Nous avons constaté que, selon la logique du réseau, c'est le service de transport qui doit assumer les déplacements des gens. Pour y parvenir, la station doit être fonctionnelle en assurant les accès et les correspondances, notamment le passage des flux, en toute sécurité. Elle doit encore être évolutive, facile à entretenir, etc., mais aussi opérationnelle afin de permettre l'activité du réseau. En bref, l'approche doit être fonctionnaliste, ainsi que nous l'avons vu.

Toutefois, du point de vue de la ville, la réponse varie d'un contexte à l'autre. Dans le cas bruxellois, nous constatons que si la ville est bien contente que le métro assume les déplacements de nombreuses personnes, c'est à condition que la station reste discrète, voire invisible, afin de ne pas perturber la vie en surface. La technicité du réseau, jugé inesthétique, inspire de la méfiance si bien que le tramway, synonyme du réseau en surface, a toujours la cote.

Quant aux usagers, ils sont partagés aussi. Nous pouvons les décliner en trois groupes : ceux qui utilisent régulièrement le métro, ceux qui l'utilisent par intermittence ou occasionnellement, car ils préfèrent d'autres modes de transport collectif ou les modes actifs, et enfin ceux qui n'utilisent jamais les transports collectifs ou les modes actifs, car bien trop attachés à leur voiture.

Néanmoins, en cherchant une alternative à la voiture, il faut surtout éviter le piège de s'engager dans un rapport de concurrence entre les modes de transport. Dans une ville écosystémique, la solution passe par la création d'une synergie entre tous les modes de transport, collectifs et individuels.

Les premiers, notamment les transports collectifs, devront gagner aussi bien en attractivité qu'en efficacité (une meilleure couverture du territoire, la réduction et la facilitation des correspondances, la multimodalité, le renforcement des pôles d'échanges …), car convaincre de nouveaux usagers n'est pas gagné d'avance.

Quant aux seconds, les modes individuels, tels que le vélo ou la trottinette, ils séduisent de nombreux usagers pour des raisons de flexibilité et leurs atouts écologiques. Le vélo électrique permet de rendre la bicyclette plus attrayante, mais pour parvenir à un usage généralisé, il s'agit de disposer d'aménagements et d'équipements appropriés. Toutefois, il faut reconnaître qu'un nombre d'usagers potentiels n'est pas apte à utiliser le vélo pour diverses raisons, que ce soit parce qu'ils éprouvent des difficultés physiques ou mentales pour se déplacer (temporaires ou permanentes), ou pour d'autres raisons tout à fait justifiables[444]. Nous avons vu, selon le Vademecum d'accessibilité de la RBC, que plus d'un tiers de la population belge est considéré comme personnes à mobilité réduite temporaire ou permanente (voir la Figure 2.11), ce qui représente donc une importante partie de la population orientée vers les transports collectifs.

Autre alternative : la voiture partagée. Dans certains cas, elle peut satisfaire les besoins des usagers, par exemple, dans les parties de la ville moins bien desservies par les transports collectifs, ou, pendant la nuit (l'interruption des services des transports publics).

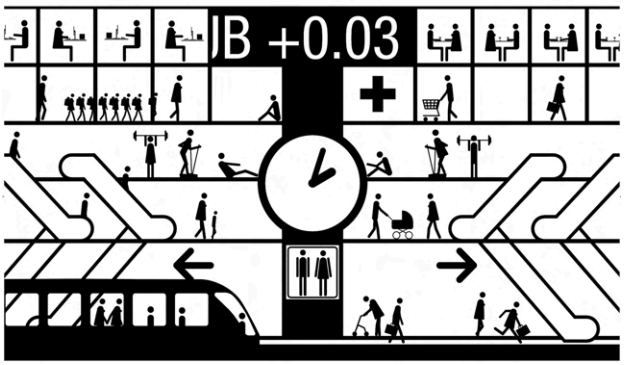
Au cours d'une vie, les préférences pour l'un ou l'autre mode de transport peuvent évoluer en fonction de l'âge, du genre, des capacités physiques et/ou mentales, etc.. De telle sorte que la diversité des modes de transport mis à la disposition des usagers constitue un réel avantage.

Nous avons vu que les aspirations des usagers vont de pair avec l'évolution des modes de vie. La seule fonction de déplacement ne satisfait plus l'usager d'aujourd'hui. Il faudra éviter les temps morts lors de ses déplacements en lui offrant la possibilité de subvenir à ses besoins, de gagner du temps pour d'autres activités, bref de faciliter et d'enrichir ces moments passés dans les transports en commun.

Vu que les images parlent plus que les mots, nous avons choisi d'illustrer notre propos par l'Illustration 4.1. C'est une œuvre d'animation intitulée « Cuckoo Clock » ; réalisée par l'artiste Lars Arrhenius, elle est intégrée à la station Stockhom City, récemment transformée. Sous la forme d'un cycle du rythme circadien[445], cette œuvre raconte l'histoire des différentes activités qu'effectuent les gens dans l'espace public d'une ville : ils ont besoin de rencontrer des personnes qui leur sont chères, de se promener, de se nourrir, d'acheter un journal, de faire du sport, de trouver du plaisir dans les événements, les activités culturelles, qu'elles

[444] Trop grande distance à parcourir, âge trop avancé, manque d'équipements appropriés, etc.
[445] Un cycle du rythme circadien représente une journée de 24 heures.

concernent des œuvres ou des activités artistiques, de se déplacer pour se rendre à leur travail, de visiter, de voir d'autres endroits, bref de diversifier leurs activités. Alors, le déplacement devient une promenade, un parcours dans un environnement à la fois sympathique et sécurisant, attractif et apaisant. Si nous transposons cette philosophie à une station de métro, celle-ci prendra une autre forme en se présentant comme un espace public où les murs sont les façades de la ville, les corridors sont les rues et les avenues, les salles de distribution sont les places, et le plafond, qui doit idéalement s'ouvrir à la ville d'une manière ou d'une autre, se substitue au ciel. Alors la station n'est plus une enveloppe fermée, mais devient un espace partagé, ouvert et multi-connecté, au service de tous dans une ville qui se veut inclusive.



© SVT

Illustration 4. 1. L'œuvre d'art « Cuckoo Clock », l'animation artistique représentant une journée de 24 heures dans une ville, réalisée par l'artiste Lars Arrhenius pour la station Stockholm City. Source : Photo SVT programme Kobra « Det ordlösa språket ».

Pour parvenir à un tel résultat, la ville doit ouvrir la porte à la station, et la station doit sortir de la logique techniciste. De nombreux opérateurs sont déjà en quête de solutions adaptées qui permettront à la station de sortir à la lumière du jour. Le projet de la station Osmose à Paris est un exemple qui démontre l'orientation de la RATP vers une nouvelle génération de stations interconnectées, ouvertes et mieux intégrées à la morphologie et à la vie de la ville du futur, où le partage de l'espace public prend une autre dimension et une autre échelle. Cette évolution concerne aussi bien des projets à grande échelle, comme ceux de la station Osmose et du Grand Paris Express, que des plus petites interventions. Nous avons vu que l'aménagement d'un arrêt de bus à la gare de Lyon-Diderot dépasse la fonction d'un arrêt simple pour offrir tout un bouquet de services, tels que des parkings pour vélos, des informations sur la ville, ses activités… Bref, cet arrêt de bus est devenu un endroit sympathique et agréable qui ne manque pas d'attrait pour l'usager en ville. Pourquoi ne pas y associer des espaces d'exposition, des bureaux postaux, la livraison de colis, des activités mobiles, espaces de travail, etc., mais évidemment sur mesure, en fonction du contexte urbain, de ses spécificités et de son potentiel ? Alors, le temps entre deux activités n'est plus vécu comme une perte du temps, mais se trouve transformé en une activité et une découverte.

Les possibilités ne manquent pas. Nous avons vu comment les projets *Growing Underground*, à Londres, ou *La Caverne*, à Paris, ont permis l'implantation de jardins urbains

souterrains où sont produites des plantes fraiches pour les marchés situés à proximité[446] (Studio SAME[447]). C'est une piste de réflexion pour l'utilisation des espaces non exploités du réseau de métro bruxellois. Peut-être y a-t-il d'autres espaces inutilisés, comme d'anciens parkings pour voitures. Évidemment, il est indispensable de trouver un investisseur, par exemple un opérateur du deuxième niveau, intéressé par ce type d'activité.

Enfin, la ville attend que la station retrouve la ville. Que la station retrouve ses habitants, ses citoyens, ses travailleurs, ses étudiants, ses visiteurs, etc. Qu'elle retrouve cette vision décrite dans le Plan Régional de Mobilité Good Move, une ville « Green, Social, Pleasant, Healthy, Performant, Safe, Efficient » (Figure 2.10), bref une ville inclusive, au service de tous.

Perspectives

Le modèle de « station urbaine »

Au regard de notre étude, avant la station, il y a d'abord la ligne (voir la Figure 4.1). Celle-ci ne peut être dépourvue de sens : elle relie des territoires, des paysages, des contextes et des modes de vie différents. Au passage, elle doit relier de nombreuses séquences avec différents contextes caractérisés par des spécificités qui leur sont propres. La raison d'être de la ligne est de créer des continuités territoriales entre les paysages interconnectés, des échanges, des synergies, et ceci à différentes échelles, avec l'ambition de resserrer les liens entre les territoires métropolitains.

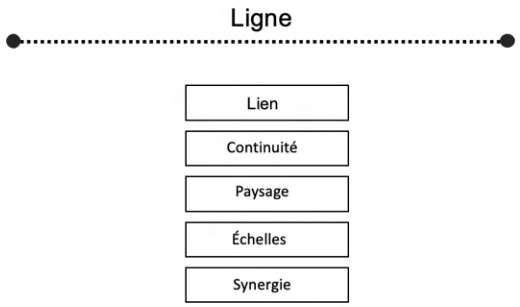


Figure 4. 1. Présentation des conditions écosystémiques d'une ligne du réseau. Réalisation de l'auteur.

Dans cet ordre d'idées, la station trouve une signification nouvelle, qui invite et le réseau et la ville à unifier leur espace public en un seul, ce qui n'est pas possible sans une ouverture mutuelle de l'un vers l'autre. Certaines villes ont déjà fait l'expérience d'intégrer l'équipement infrastructurel en leur sein, tout en essayant d'assurer la continuité de l'espace public entièrement ou partiellement. Il en va ainsi pour les Rondas à Barcelone : l'objectif était de libérer la surface et de la rendre disponible pour l'aménagement d'un espace public de qualité. Dans ce but, les Espagnols ont utilisé une double structure, une partie en souterrain

[446] https://www.amc-archi.com/article/reinventer-paris-2-moins-de-salade-plus-de-profondeur,9559
[447] https://same-architectes.com/RP2

et l'autre en voirie ; en s'emboitant, elles créent un ensemble. Dans cette configuration, la place retrouve son rôle traditionnel de distribution urbaine non pas à deux, mais à trois dimensions spatiales, ce qui assure sa continuité dans une ville métropolitaine. Le hall de distribution de la station intégrée se situe dans le prolongement de la place et forme avec elle un seul espace public. Dès lors, la place assume le rôle de parvis d'une station urbaine, qui articule les flux du transport public souterrain avec ceux des réseaux de la surface. Toute cette composition reflète l'image d'un espace public partagé.

Au terme de l'exploitation des données de l'analyse réalisée dans le cadre de nos travaux de recherche, nous avons pu relever que le modèle de la station simple n'existe plus : dans une ville écosystémique, où les réseaux et les multiples modes de déplacement sont interconnectés, la station limitée exclusivement à un seul mode de transport n'est plus possible dans la réalité urbaine d'aujourd'hui. Pourquoi cela ? C'est que le fonctionnement d'une station de métro ne s'arrête pas à sa porte. Dans tous les cas que nous avons vus au cours de cette étude, l'aire de la station sort de son enveloppe et s'étend vers l'espace public partagé du contexte environnant. La densification, la mixité et la restructuration de la station permettent d'urbaniser l'espace des réseaux, lequel s'inscrit ainsi dans une perspective de durabilité du tissu urbain. Il s'agit donc d'une « station urbaine ». La transformation de la station de métro traditionnelle en une forme de station urbaine est une tâche complexe qui repose sur la recherche de l'unité entre ville et réseau.

Le modèle de notre station urbaine se caractérise par la flexibilité et la multifonctionnalité multiscalaire. L'enjeu se situe dans la possibilité de la réarticulation du rapport entre la ville et le réseau par le sol urbain qui favorise la production d'un espace public, fonctionnel et habité, à l'échelle aussi bien locale que métropolitaine. Il s'agit d'un processus qui passe par la réflexion, la réalisation, l'exploitation et l'usage et qui permet la création ou la recomposition de l'espace public à la fois à l'échelle locale et à l'échelle métropolitaine. Ce processus revêt une dimension politique car il engage non seulement les usagers, mais aussi les habitants résidant à proximité. Il repose sur quatre principes interdépendants, indispensables pour assurer une unité mobilité-urbanisme : la continuité, la mixité, l'habitabilité et l'évolutivité (voir la Figure 4.2). Ces principes placent l'usager au centre de toutes les préoccupations. Et puisque chaque cas se caractérise par ses propres particularités et ses propres besoins, il est possible d'agir sur une programmation sur mesure, mais toujours à partir de ces quatre déterminants de base qui représentent les principes d'une relation basée soit sur l'unité, soit sur la pluralité [448] d'une station urbaine, entre ville et réseau.

[448] Comme c'est le cas par exemple à Bruxelles.

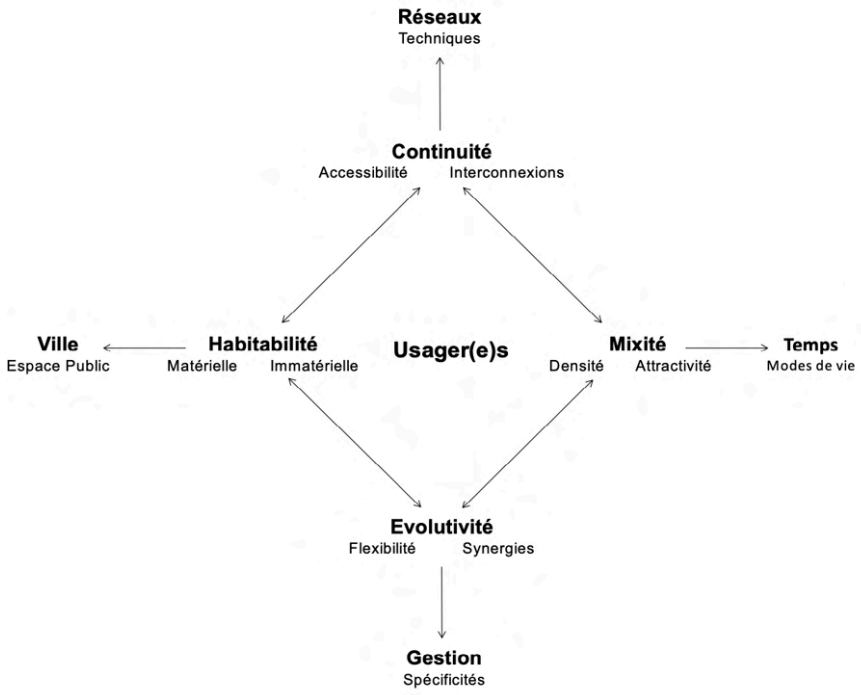


Figure 4. 2. Les principes écosystémiques dans le design d'une station urbaine. Source : Réalisation de l'auteur.

Principe de la continuité

Les expériences présentées dans le cadre de ce travail de recherche soulignent l'importance de cette condition, qui concerne la nature des mouvements territoriaux, leur reconnaissance et leur interdépendance. L'enjeu de la nodalité d'une station dans un milieu urbain réside dans sa capacité d'assurer la continuité à la fois des espaces verts et des espaces publics reliés par des réseaux à différentes échelles. À l'inverse de la discontinuité, la continuité est indissociable de l'approche relationnelle qui existe entre les sols de la station et le contexte dans lequel elle se trouve. Nous avons vu que la rationalisation du sol de la surface a conduit vers un autre extrême, l'enfouissement total de la station.

Dans une perspective urbaine, la mise en continuité entre la station et son contexte se traduit par deux modes d'intervention dans l'espace : l'accessibilité et l'interconnexion.

En fait, l'accessibilité peut avoir une double connotation : soit réunir, si elle est bien pensée et fonctionne correctement, soit créer des discontinuités par la présence de frontières, avec un de degré de pénibilité qui sera subi. Dans le cas d'une station urbaine, c'est avant tout le rapport au sol de la ville qui prend de l'épaisseur : la station est une interface dont les volumes sont répartis aussi bien verticalement qu'horizontalement, et ses fonctions, quelles qu'elles soient, se fondent dans le tissu urbain, sans créer de frontières. Là, il est important de tenir compte des particularités de certains groupes de population, leurs dispositions physiques, psychiques ou mentales lors des déplacements n'étant pas les mêmes pour tou(te)s.

Une approche interdisciplinaire permet de préparer le terrain pour recevoir le bâti de la station, laquelle à son tour doit démontrer un potentiel d'ouverture vers ce même contexte. Par exemple, un parvis permet de mieux gérer les différents types de flux et de mouvements, d'organiser les équipements urbains de manière plus aisée et de mieux intégrer la station dans son contexte. Dans tous les cas, la continuité implique l'accessibilité cognitive (visuelle), c'est-à-dire la reconnaissance aisée de la station ou de ses accès. Ainsi le design bien spécifique des édicules Guimard à Paris ou Foster à Bilbao a permis de créer une identité aux accès du métro, reconnue par les visiteurs venus du monde entier. Si ce n'est pas le cas, le dispositif d'accès doit être équipé d'une signalétique singulière, bien mise en évidence par une scénographie appropriée, afin de faciliter le repérage de la station à tous.

Le deuxième mode d'intervention concerne l'interconnexion. Un déplacement se compose de plusieurs séquences qui peuvent être réparties à travers différents territoires, réseaux, espaces et temps. L'interconnexion des flux assure donc la continuité des mouvements entre les différentes séquences territoriales. Elle est particulièrement importante dans le cas d'un terminus où l'usage d'autres modes de déplacements s'impose. Dès lors, l'enjeu de l'interconnexion se situe dans la continuité des cheminements entre les différents modes de transport, afin que la pénibilité de la rupture de charge soit la moindre possible et que l'usager ait l'opportunité de réaliser d'autres services et activités dont il a besoin.

La continuité ne peut être assurée que si elle s'inscrit dans une logique inclusive. Elle est dès lors orientée vers une réinterprétation du rapport entre la ville et le réseau, où les dynamiques spatiales et temporelles s'ouvrent l'une vers l'autre dans le but de créer une relation qui les unisse. Relier le passé, le présent et le futur d'un contexte offre du potentiel pour retrouver une nouvelle logique et un équilibre à l'échelle multiscalaire. L'interaction avec la mixité, l'habitabilité et l'évolutivité permet de retisser des liens, de réinventer et de régénérer l'espace public de la ville, inscrit dans la continuité du paysage urbain.

Principe de la mixité

L'introduction de la mixité fonctionnelle constitue un enjeu pour la centralité de la station urbaine, car en densifiant ses services et ses activités, il est possible d'augmenter son attractivité aux yeux des usagers. Cette pratique offre la possibilité de fournir des réponses aux besoins non seulement des usagers, mais aussi des habitants du quartier. L'intégration d'un bouquet de services dans une station de métro constitue une des conditions à la création d'une dynamique urbaine : la station ne propose plus uniquement des services de transport, mais intègre aussi des services et des activités propres à la vie urbaine. Cette programmation, présentée dans la Figure 4.3, se fait sur mesure et dépend de différents déterminants, tels que la nodalité du nœud, l'intensité de sa fréquentation (c'est-à-dire de ses flux), ainsi que le nombre et l'importance de ses interconnexions. Ensuite, la mixité suppose que le potentiel socio-économique contextuel tienne compte des évolutions futures orientées vers des synergies énergétiques. En même temps, la capacité physique de la station et de son contexte d'intégrer et d'offrir un cadre de vie autre que celui du transport peut également influencer la densité et la mixité fonctionnelle de la station urbaine. Dans tous les cas, la mixité s'appuie sur des enquêtes socio-économiques auprès des citoyens à une échelle multiscalaire.

Les services de transport qui reposent sur la multimodalité doivent être en mesure proposer les différents modes de déplacement, aussi bien les modes actifs (vélos classiques, vélos partagés, trottinettes, etc.) qu'individuels (taxi, *drop-off*, voiture partagée, etc.) ou collectifs (train, métro, tram, bus, etc.). Par exemple, pour ce qui est des vélos, on peut imaginer des parkings vélos, des ateliers de réparation, des services de location, des *bike-wash* ou encore des bornes de chargement pour les batteries des vélos électriques. Il en va de même pour les autres modes, que ce soient différents types de parkings, à l'image du Park & Ride, ou encore des connexions avec des voitures partagées, etc. Enfin, l'offre de transport élargie, globale et inclusive, selon le contexte, peut prendre différentes formes.

Quant aux bouquets de services urbains, ils se composent de centres commerciaux, d'établissements du secteur horeca, de boutiques pour petites réparations, des librairies, etc. Il est également possible de relier les stations aux bureaux, aux espaces de travail partagé, aux librairies, aux postes de livraison de colis, etc. En ce moment, la station devient un espace de rencontre, de passage, d'animation, elle devient un lieu de vie.

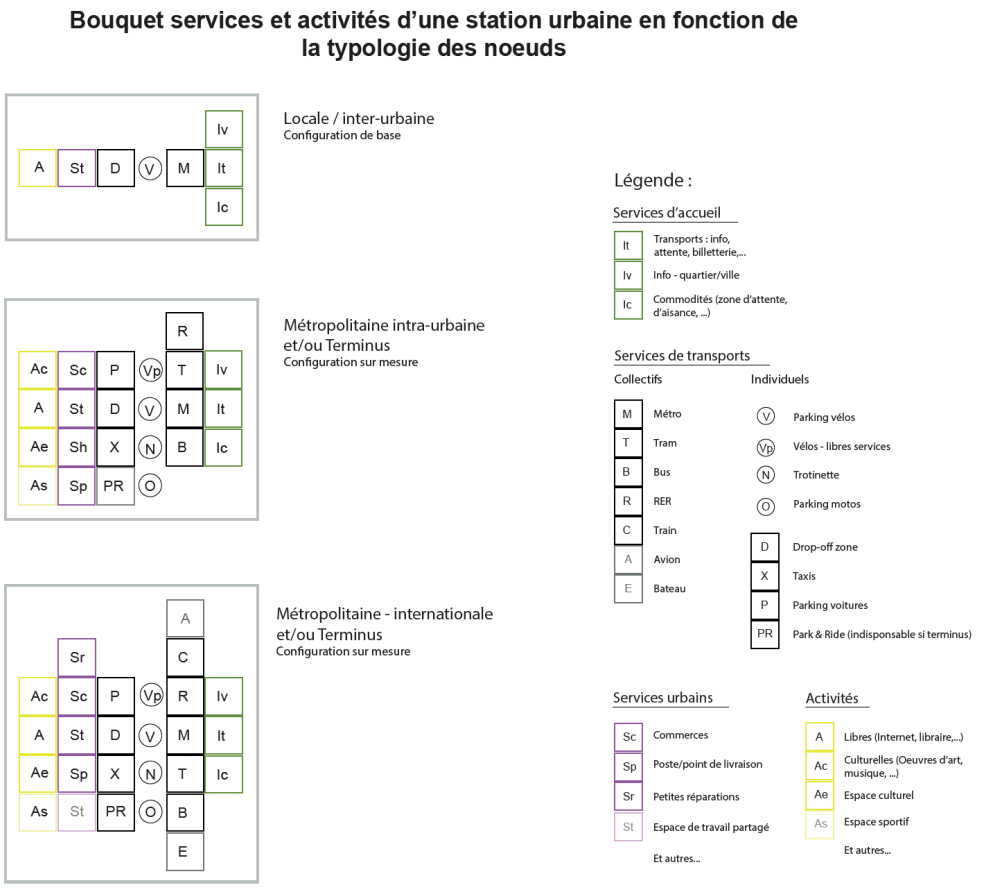


Figure 4. 3. Programmation du bouquet de services et d'activités d'une station urbaine en fonction de la caractérisation des nœuds. Réalisation de l'auteur.

L'intégration de différentes activités socio-culturelles (expositions, concerts, librairies, activités événementielles ou sportives) contribue à la création d'une cohésion urbaine tout en introduisant une dynamique dans l'espace des stations. Ces activités permettent aux usagers de s'approprier cet environnement public spécifique et contribuent à la création d'une image positive non seulement de la station, mais aussi des transports dans leur globalité.

Il existe une grande diversité dans la composition du bouquet de services. Chaque station est différente, car adaptée d'une manière ou autre à un contexte spécifique. Un équilibre est recherché entre la densité, la compacité et la composition organisationnelle de l'espace ubain. Celui-ci doit s'inscrire dans une stratégie socio-économique qui tienne compte des caractéristiques des réseaux et du site, de la volumétrie de la station et des mixités préexistantes de proximité, de la trame de l'espace public et de la végétation, de la présence et de la forme des bâtis, et autres, mais aussi de la création des synergies énergetiques.

Grâce à l'accessibilité via les réseaux, il est possible de rationaliser et de gérer les différentes ressources réparties sur plusieurs stations de manière intélligente, aussi bien par rapport au choix modal que par des services et activités urbaines basés sur complémentarité.

Principe de l'habitabilité

L'habitabilité de la station urbaine repose sur une expression plurielle des espaces publics, qui doivent être accueillants, tangibles et inclusifs. L'agencement des espaces agit sur la qualité du cadre de vie qui, à son tour, contribue non seulement au bien-être de l'usager et à un usage convivial de l'espace, mais aussi à la diminution de l'empreinte écologique. Si l'on cherche une cohérence possible, nous dirons qu'habitabilité est liée de manière intrinsèque aux trois autres dimensions, la continuité, la mixité et l'évolutivité.

Il en ressort aussi la condition du dispositif conceptuel, qui repose sur la composition architecturale et urbaine. Caractérisée par l'ouverture de l'espace de la station à son contexte et inversement, l'habitabilité s'exprime de différentes manières. D'abord, par l'hospitalité : un espace public doit être accueillant, attrayant et inclusif, toutes les personnes doivent s'y sentir les bienvenues, peu importe leur situation sociale, leur genre, leurs origines, leur âge ou leur handicap physique ou mental éventuel. Idéalement, il est bien préférable d'avoir un agent d'accueil pour guider, aider les usagers et contribuer ainsi à la dimension humaine des stations, or c'est de moins en moins le cas.

L'habitabilité s'exprime aussi par la dimension de la sécurité (y compris l'évacuation) : si une personne ne se sent pas en sécurité, elle aura l'impression d'être mal accueillie et évitera cet espace.

Quel que soit l'aménagement de la station urbaine, la qualité de la lumière est prépondérante. Si elle n'est pas adaptée, la lumière peut avoir un effet repoussant ou renforcer le sentiment d'insécurité, surtout chez les personnes qui ont peur de l'espace souterrain. En ce sens, une attention particulière doit être portée à la transition intérieure/extérieure afin d'assurer la continuité du confort visuel (accessibilité cognitive). Dans l'espace souterrain, si la lumière du jour est précieuse pour le bien-être et le confort visuel de l'usager, pour son sentiment de sécurité, elle l'est aussi du point de vue des économies d'énergie. De plus, les

matériaux utilisés impactent la qualité de l'ambiance. Les matériaux, les textures, les couleurs, la lumière, etc. contribuent à créer des effets qui sollicitent l'imaginaire dans la perception, importants dans l'appropriation des espaces. Les projets de transformation des stations Schuman et gare de l'Ouest ont permis de modifier de manière significative la lecture et la perception de l'espace.

Le confort intègre l'ergonomie des équipements afin de permettre à toutes et à tous un usage égalitaire et sans exception. Cette notion est à son tour dépendante d'autres dimensions, car le confort et facilité d'usage d'une personne ne peut pas entraver celui des autres. Il faut donc concevoir un aménagement et des équipements qui puissent satisfaire plusieurs catégories de population, afin d'être au service de tous. Les équipements devront à leur tour offrir un sentiment de sécurité afin de contribuer à la création d'un espace sain et sûr pour l'usage public.

Pour un(e) individu(e), l'orientation dans l'espace n'est pas toujours la même. Un usager pressé et stressé ne lit plus la signalétique de la même manière. Il y a une distance entre le concepteur, d'une part, et la manière dont un usager vit l'espace, d'autre part. D'où l'importance d'une conception qui favorise l'orientation la plus naturelle possible et qui repose aussi bien sur la reconnaissance aisée de différents composants de la station que sur la signalétique artificielle.

En outre, pour assurer l'habitabilité, la composition de la station selon l'ordre formel et informel devra constituer un ensemble cohérent, doté d'une ambiance attrayante pour l'usager. L'originalité architecturale de la composition, soutenue par la présence d'œuvres d'art, contribue à la création d'une identité propre à ce lieu urbain. En s'inscrivant dans le prolongement de celui de la ville, la conception de l'espace de la station repose notamment sur la diversité de l'aménagement comme support à l'orientation naturelle, même si, dans l'espace souterrain, celle-ci reste tributaire d'une signalétique spécifique mise en place par l'opérateur du public.

Principe de l'évolutivité

Il convient ici d'insister sur la dimension de l'évolutivité de l'équipement urbain. Nous savons que dans la nature, l'évolutivité est une dimension essentielle et indispensable pour permettre son renouvellement au fil du temps. Comme l'environnement urbain est d'une nature plutôt artificielle, le rôle de l'infrastructure est justement d'assurer l'évolutivité de la ville, afin de permettre à la ville de se reconstruire sur elle-même. En ce sens, le lien avec la nature reste important et également interdépendant avec une ville qui se veut inclusive.

La ville est un projet qui n'est jamais achevé, ses temporalités se croisent avec les usages qui se réinventent et s'adaptent aux nouveaux modes de vie. Dans certains cas, il s'agit de petites adaptations, comme nous l'avons vu à Erasme ou à Alma. À De Brouckère, le projet consiste en un réaménagement de la station sans changement du volume. Cette perpétuelle évolution explique pourquoi certains opérateurs de réseaux de métro, par exemple à Hong Kong, ont opté pour un aménagement standardisé et modulable. Toutefois, même si ce concept semble être plus simple, il présente aussi des limites dans la préservation à long terme des éléments standards vu que leur production ne peut pas toujours être assurée dans le temps.

D’autres réseaux, parmi lesquels se trouve le réseau bruxellois, ont choisi pour chacune des stations un concept original, ce qui implique une grande variété dans la matérialisation des espaces. Ce choix complique peut-être la maintenance, mais offre comme avantages une meilleure reconnaissance des espaces et une orientation plus facile pour l’usager. Cependant, la flexibilité d’un concept a également ses limites. Le cas de Schuman le démontre bien, car pour intégrer les nouvelles voies de chemin de fer, il a fallu recourir à une transformation complète de l’espace souterrain. Idem, à la Gare de l’Ouest.

L’intégration des principes d’évolutivité invite à être prévoyant. Il est important d’identifier les enjeux à moyen et à long terme, aussi bien du réseau que du contexte urbain. La perspicacité d’approche consiste en un repérage des indicateurs qui permettent à la station de s’adapter, ou d’être facilement réversible, aux nouveaux besoins éventuels. Le pouvoir d’évolution porte donc sur les pratiques d’usage actuel et futur, les changements fonctionnels et opérationnels, ainsi que sur l’évolution des standards techniques. Idem pour les contraintes qui peuvent davantage complexifier la démarche, comme les impératifs de l’évacuation, la difficulté de sortir en surface (par exemple, suite à l’occupation en voirie par d’autres fonctions et activités), si la station se situe dans une zone sous protection patrimoniale, et autres.

Par ailleurs, si l’on tient compte de la technicité qui conditionne la viabilité de la station et son fonctionnement, il convient d’y intégrer les principes de l’économie circulaire. En se positionnant comme une ressource pour le développement de la ville, la station urbaine pourrait stimuler de nombreux échanges, participant dès lors de manière active à la création des synergies énergétiques et de l’économie circulaire régionale. Il faut recourir à l’exploitation des énergies renouvelables, telles que la géothermie, la chaleur accumulée dans les tunnels, l’énergie solaire, etc., et intégrer aussi la réutilisation de l’eau de pluie. Comme nous l’avons vu dans l’expérimentation du projet Ticket to Kyoto, certaines avancées dans la création des synergies énergétiques reposent sur des ressources propres. La qualité de l’air et le bruit sont aussi des éléments à prendre en considération. La ventilation des espaces souterrains sur mesure doit assurer un apport d’air frais constant afin d’arriver à une qualité telle qu’exigée par les normes en vigueur. Cette approche est importante pour les stations qui accueillent des voies ferrées, telles que celles du train, du métro et du tram, à cause de petites particules qui peuvent se dégager lors de leur fonctionnement. Selon la STIB, le mesurage de la qualité de l’air dans les stations bruxelloises donne des résultats qui sont largement inférieurs aux normes préconisées, ce qui est plutôt rassurant. Il en va de même pour la question du bruit : des panneaux absorbants permettent d’assurer le confort acoustique des espaces de la station en faveur d’une meilleure qualité environnementale, même s’il est parfois difficile d’obtenir les valeurs espérées.

Une autre modalité importante est la question de la durabilité, dont trois éléments sont à souligner. Le premier concerne les origines et la production des matériaux : ils sont soit recyclables, soit issus de sources proches ou d’une production responsable par rapport à l’environnement. Le second concerne la durabilité temporelle : les matériaux doivent résister à l’usure, au vandalisme et aux conditions spécifiques liées à la vie souterraine. Enfin, le troisième élément est relatif à une maintenance et à un entretien faciles, à un remplacement

aisé, afin de prolonger la durée de vie de la station. Dans le cas des stations existantes, maximiser le réemploi permet de préserver la richesse et le caractère architectural des matériaux nobles, notamment les pierres naturelles.

Notre étude démontre que chaque projet, le plus minime soit-il, est porteur d'un potentiel qui a un impact sur l'équilibre urbain préexistant, et qui est parfois fragile . Le programme du projet repose sur la recherche d'un compromis sur mesure en fonction du passé, du présent et du futur, à la fois par rapport à la ville et par rapport au réseau. Les stratégies d'intervention doivent s'inscrire dans la stratégie globale d'un projet urbain à grande échelle. Dès lors, la station, qui fait partie d'un pôle d'échanges, d'interconnexions et d'ouverture, devient le générateur du développement urbain social et économique. En impliquant les acteurs politiques, institutionnels, économiques et juridiques, elle doit encore associer les usagers à la démarche afin d'inscrire la station dans un archipel de nœuds à l'échelle métropolitaine et internationale de la « ville monde ».

La ville attend donc que la station retrouve un récit du projet urbain à même de proposer des réponses adéquates aux enjeux de mobilité, de durabilité, de productivité et d'usage. Ceci n'est pas possible sans la mise en place d'une stratégie transversale et multiscalaire qui implique tous les niveaux d'opérateurs, afin d'unir ces multiples projets en un ensemble cohérent et global. La programmation d'une station urbaine est évidemment subordonnée aux capacités physiques de l'exploitation de la station même, ainsi qu'aux particularités et au potentiel socio-économique et culturel de son contexte ; elle offre comme avantage la possibilité d'une mise en réseau de différents services et activités à l'échelle de la ville. Le design de la station repose sur la cohérence entre quatre principes, tels que la continuité, l'habitabilité, la mixité et l'évolutivité, à leur tour conditionnées par la relation avec l'usager. La cohérence peut être recherchée de différentes manières, aussi bien dans une hompgénéité, que dans une complémentarité. La densification des espaces de transport qui associent les différentes activités de l'espace public contribue à la structuration de la ville et se caractérise par une composition unifiée ou décomposée, ou les deux à la fois. L'enjeu de l'aménagement de la station peut prendre la forme connexe de son espace public et de son enveloppe. À son tour, son enveloppe, aussi bien ouverte que fermée, se prolonge fonctionnellement et spatialement dans un langage urbain intégratif, ou décomposée, selon les cas. En occurrence, la station urbaine constitue donc un trait d'union entre ville et réseau qui évolue en fonction des modes de vie et qui permet à la ville de se régénérer et de se reconstruire sur elle-même.

Vers un récit du projet urbain

Nous avons vu tout au long de ce travail de recherche comment le réseau de métro participe à la production de la ville. Malgré une volonté bien réelle de créer des liens, cette production, qui est dans certains cas à l'origine de la création ou du renforcement de fractures urbaines, s'est trouvée dernièrement engagée dans une transition vers une ville plus écologique. Son design est d'ailleurs le résultat de la projection des tensions entre différentes fractions politiques, considérées les unes comme conservatrices, les autres comme progressistes. L'observation de l'histoire de l'évolution du développement urbain bruxellois nous a permis de prendre connaissance de différents mécanismes du processus du projet,

notamment ceux qui s'inscrivent dans la logique du réseau et ceux qui s'inscrivent dans la logique de la ville. Le récit urbanistique se trouve désemparé devant la complexité des multiples outils urbanistiques, d'une part, et le jeu entre les acteurs bruxellois, souvent encloisonnés dans leurs logiques et leurs spécialités propres, d'autre part. Si nous écoutons les discours de chacune des parties, nous constatons qu'elles ont toutes raison de leur point de vue, la volonté de bien faire est présente. Mais comment concilier les logiques, comment savoir ce qui est bien pour tous sans favoriser l'un par rapport à l'autre ?

Nous avons vu qu'un des leitmotivs de la régionalisation était de rendre Bruxelles à ses habitants. C'est pourquoi l'attention s'est tournée vers la recherche de plus d'urbanité dans la ville, d'une plus grande qualité de l'espace public, qui doit se mesurer à l'échelle de chaque séquence contextuelle et locale. De nombreux outils sont mis en place dans le but de traduire cette vision. La transformation urbaine de Bruxelles peut être symbolisée par un changement de nom qui n'est pas passé inaperçu : symboliquement, le permis de bâtir est devenu le permis d'urbanisme. La différence est de taille ! L'attention n'est plus centrée vers la réalisation d'un projet de construction d'un objet isolé mais plutôt vers un projet urbain qui implique une démarche urbanistique plus large tenant compte de l'impact du projet sur l'espace public environnant, et ceci à plusieurs échelles. Un premier pas en ce sens consiste en une prise en considération de l'avis des habitants sous forme d'une enquête publique et d'une commission de concertation.

Ces changements significatifs ne sont pas sans impact sur le processus d'élaboration des projets d'équipements urbains. Il en est de même pour les stations de métro. Considérés comme des infrastructures souterraines, les projets d'équipements urbains sont restés assez longtemps hors de portée de l'aménagement en surface. Mais les modifications successives en matière urbanistique obligent les concepteurs à s'inscrire à leur tour dans ces nouveaux processus urbanistiques. Nous constatons que cette évolution reste généralement incomprise et assez abstraite pour la logique du réseau, caractérisée par un pragmatisme technique à toute épreuve. Autrement dit, du point de vue de la ville, il n'y a plus de petits et de grands projets : à présent, tous les projets sont urbains dont l'échelle doit être déterminée en fonction de l'importance du projet et de sa situation par rapport au réseau et par rapport à la ville.

L'apport essentiel de ce changement de paradigme réside dans la révision du processus de conception du projet. Ce processus est davantage complexe, car il nécessite d'engager des dialogues, des échanges, des communications c'est-à-dire une médiation urbaine dans la vrai sens du terme. Vu que cette médiation peut déboucher sur d'autres solutions et qu'elle prend du temps, le délai de réalisation du projet s'en trouve considérablement prolongé. Et c'est là que le bât blesse ! La réalisation des projets des stations de métro prend déjà beaucoup du temps, parfois des années, et ceci pour plusieurs raisons évoquées au travers de nos différents cas d'études. A contrario, les mandats politiques limités à cinq ou six ans voient rarement l'aboutissement des projets fixés en début de législature. La course engagée va difficilement de pair avec un processus qui, dès le départ, risque d'avoir un impact sur les délais. Et donc, que faire ?

Si nous faisons référence à notre tableau présenté dans la Partie II de ce travail de recherche (Figure 2.17), le Plan Directeur représente une étape déterminante pour toute réalisation. Dans le cas de la station urbaine, sa portée ne peut pas se limiter uniquement à l'espace de la station même. En fonction de l'échelle, il s'agit de considérer les particularités et les besoins actuels et futurs de son contexte urbain (Figure 4.4). Dans la méthodologie de la réalisation des projets d'une station urbaine, le Plan Directeur associe dès le départ tous les acteurs du projet urbain afin de trouver un accord sur les lignes directrices d'un concept de base. En ouvrant la station à la ville et la ville à la station, il vise à rencontrer un point de vue différent de celui essentiellement technique.

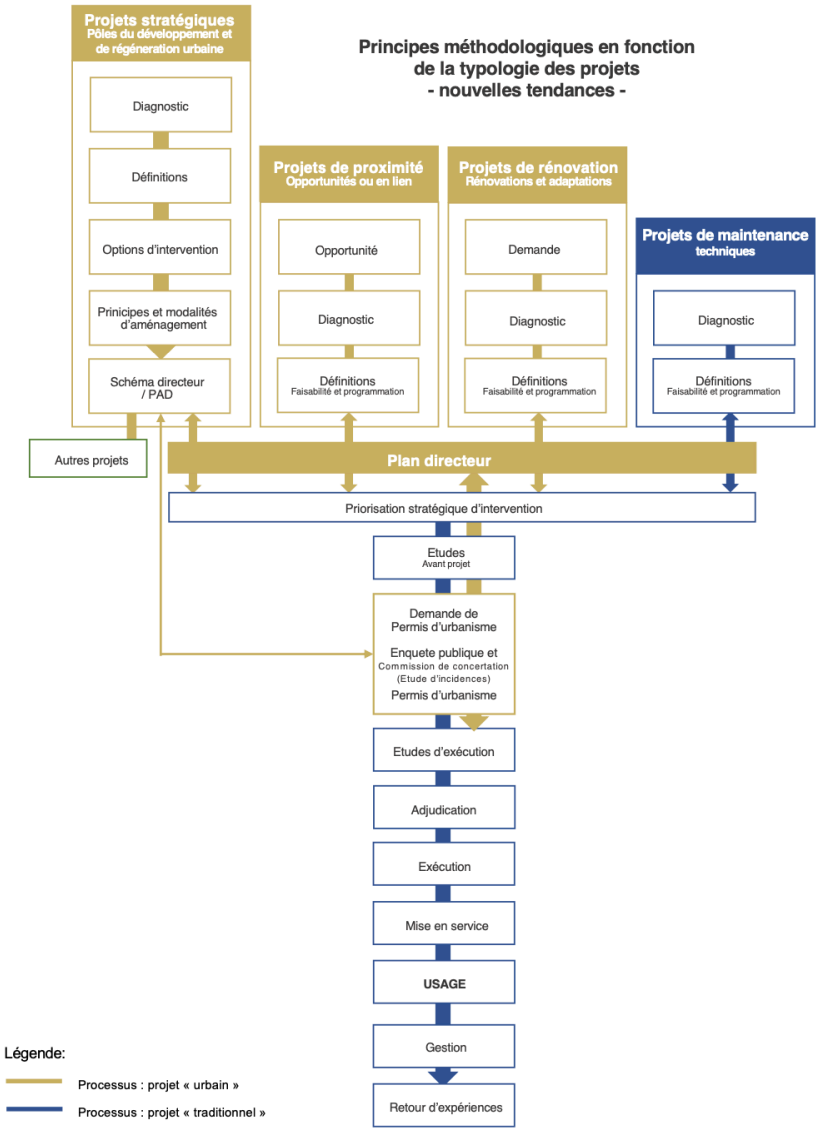


Figure 4. 4. Station urbaine : principes méthodologiques en fonction de la typologie des projets. Source : Réalisation de l'auteur sur base de différentes sources.

Le Plan Directeur est donc un document essentiel qui permet de consolider le projet d'action en termes de moyens et d'objectifs pour l'ensemble des acteurs urbains concernés. Il est dès lors possible d'adapter le concept du projet à l'usager pour mettre en perspective les envisageables activités futures des premier et deuxième niveaux d'opérateurs, toujours en fonction bien sûr de la disponibilité et de la configuration des lieux. Cette approche représente un premier pas vers un autre mode de fonctionnement, d'organisation et de gestion. Dès lors, la standardisation des éléments constitutifs du réseau doit prendre en considération les conditions de l'interaction humaine, des rencontres entre les gens, du dialogue, bref les conditions d'une dimension avant tout sociale et culturelle. Par conséquent, un récit est à construire.

En effet, tout au long de ce travail de recherche, nous avons constaté que l'espace public se présente comme un catalyseur entre la ville et le réseau. La qualité de son aménagement conditionne la qualité d'usage et inversement. Comme ailleurs dans le monde, l'aménagement, l'organisation et la gestion des projets des stations de métro relèvent des compétences des opérateurs du premier niveau. Il appartient à ceux-ci d'organiser et de gérer les actions et les outils indispensables pour atteindre l'objectif fixé. Il leur revient donc de mettre en place un processus qui implique l'intégration de tous les acteurs du projet urbain, y compris les usagers et les habitants, comme opérateurs du troisième niveau. Pour ce faire, les opérateurs du premier niveau doivent créer un climat propice aux initiatives des acteurs économiques et de la société civile du deuxième niveau. Il faut donc mettre en place d'autres modes de fonctionnement, pas toujours faciles à instaurer car relevant de la méthodologie des processus traditionnels des projets qui sont généralement confrontés à des délais assez serrés. Par ailleurs, nous constatons que dans cette période de transition, l'interaction avec les opérateurs du troisième niveau est meilleure que par le passé, mais reste tout de même limitée à de simples consultations (voir la Figure 4.5). Si certains projets significatifs bénéficient d'un investissement plus important en ce sens, ils restent encore loin des médiations urbaines, à l'image de celles qui ont accompagné le projet du Grand Paris Express.

Dans une ville reliante, l'usager, qui se présente comme protagoniste principal de l'espace public, demande un transport multimodal performant, accessible, attrayant et flexible, qui offre le confort et la sécurité ; il a aussi besoin de services et d'activités associés. À Bruxelles, cette exigence est devenue plus importante depuis la mise en place des nouvelles mesures qui visent à réduire l'usage de la voiture en ville, situation qui invite à offrir des alternatives satisfaisantes.

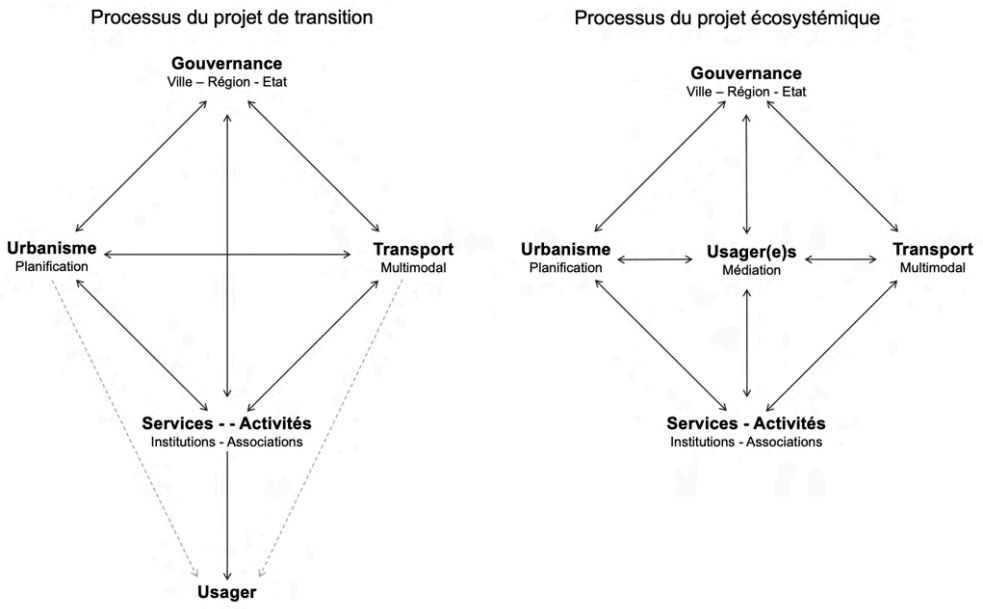


Figure 4. 5. A gauche : processus du projet de transition. A droite : processus du projet écosystémique.
Réalisation de l'auteur.

Quelle que soit la logique, dans un projet urbain il faut penser collectivement, ce qui nécessite le dépassement des pratiques habituelles qui reposent uniquement sur l'expertise des spécialistes. S'il faut un dialogue et une franche collaboration entre les responsables des différentes techniques, il est aussi nécessaire de recourir à des méthodologies qui permettent d'intégrer l'avis des habitants et des usagers. Le débat ne met pas en question les compétences techniques des différents experts. Il porte sur les manières de concevoir et de réaliser un projet urbain qui doit intégrer aussi bien des experts de différentes disciplines que des acteurs de tous les niveaux d'opérateurs, du premier au troisième. Un premier pas en ce sens a été franchi lors de la réalisation du Plan régional de mobilité Good Move mais il faudrait généraliser. En l'occurrenceil convient de faire évoluer la méthodologie traditionnelle d'un projet vers un projet urbain qui intègre des méthodes transversales, comme c'est le cas à Paris où la communication avec l'usager est intense et s'exprime par un programme spécifique d'activités intégrant enquêtes, ateliers, expositions et médiation à l'échelle multiscalaire.

Nous avons vu que l'espace de la station de métro se doit d'être inclusif. Cette exigence nécessite de permettre l'accessibilité à tous, c'est-à-dire à tous les groupes de personnes, peu importe leurs capacités physiques ou mentales, leur âge, leur genre, leur handicap éventuel, leurs convictions politiques ou religieuses, leur orientation sexuelle, leurs préférences culturelles, etc. Là encore demeure la question du droit de faire, qui n'est pas tout à fait identique à la question du droit d'usage. Dans notre cas, les opérateurs du premier niveau sont dans une position qui leur permet d'imposer des principes d'usage, garants d'un bon fonctionnement des services et d'une utilisation égalitaire et responsable des stations, sécurité comprise. En ce sens, il leur appartient non seulement de créer un support qui permet aux

gens de venir à la station, mais aussi de garantir l'ouverture inclusive de ces espaces. Cette condition exige une universalité[449] du langage mis à la disposition de l'usager par l'opérateur, qu'il s'agisse du type d'activité, de différents dispositifs d'accompagnement, d'œuvres d'art, d'événements socio-culturels, d'affichages publicitaires, etc. Généralement, les opérateurs de transport sont sensibles à cette question, même si les limites ne sont pas toujours faciles à déterminer (souvent pour des raisons sécuritaires) et peuvent varier d'un contexte à l'autre.

Le rapport entre les opérateurs des premier et deuxième niveaux et ceux du troisième niveau n'est pas toujours équilibré. Pour que l'usager soit impliqué dans le projet urbain, il est important que les porteurs du projet lui expliquent sa teneur et pourquoi il est important. Il est indiscutable que les opérateurs des premier et deuxième niveaux connaissent mieux la matière technique du projet et que les connaissances de l'usager sont dans ce cas limitées ; mais dans la pratique, c'est l'usager qui doit utiliser le produit.

Il est vrai que dans le cas des projets concernant l'équipement urbain, il n'y a pas qu'un usager, mais des milliers d'usagers dont il faut tenir compte, ce qui ne facilite pas l'émergence d'un consensus. C'est la raison pour laquelle, lorsque la médiation n'est pas bien organisée, celle-ci peut facilement dévier vers un rapport de force. Il sera néanmoins possible de s'inspirer de nos exemples relatifs aux expériences positives vécues à Paris : elles démontrent qu'une relation basée sur une méthodologie du récit urbain bien organisée permet de réunir tous les niveaux d'opérateurs afin d'aboutir à des résultats probants et à des compromis acceptables pour tous. La cohérence entre la qualité perçue, voulue et réalisée d'un projet urbain ne peut être atteinte que si les orientations stratégiques sont réglementées et implémentées dans des procédures intégrant tous les niveaux d'opérateurs. Les bénéfices de cette approche sont multiples : elle permet aux acteurs du premier niveau de réaliser un projet cohérent et de qualité par rapport à l'espace public urbain. Les opérateurs du deuxième niveau, quant à eux, pourront orienter leurs services et activités en fonction des besoins actuels et futurs d'un contexte spécifique. Enfin, les opérateurs du troisième niveau s'approprieront le projet, se sentiront sensibilisés et responsabilisés dans cette vaste entreprise que constitue la construction d'une ville résiliente.

Relier la ville !

Dès le départ, nous nous sommes engagés à chercher à comprendre les origines, le fonctionnement et les finalités d'une station de métro.

La conclusion de notre étude démontre que la station de métro est avant tout une interface qui aura toujours la même finalité : relier la ville et le réseau. Nous avons énoncé les conditions à son intégration en ville : la continuité, l'intégration de la mixité et de la proximité, l'habitabilité et l'évolutivité. Cependant, il faut que la station soit avant tout visible. Et le problème à Bruxelles, c'est qu'on ne la voit pas. Ou on ne veut pas la voir… Malgré plusieurs percées ces derniers temps, les accès aux stations de métro sont encore discrets, impersonnels, difficilement repérables pour une bonne partie de la population.

[449] La question de l'éthique est sensible car elle varie selon les origines, les cultures, les orientations religieuses, politiques, etc.

L'image de la station est encore trop attachée à l'étiquette de tous les maux du passé collée au réseau de métro. Considéré comme une imposition, ce dernier est souvent jugé inesthétique non seulement par certains groupes de la population, mais aussi par une partie des planificateurs urbains, ce qui contribue à ses difficultés de s'ouvrir à la surface. On tourne donc en rond ! Et pourtant, il est temps de réconcilier les Bruxellois avec leur métro. Nous avons vu qu'une partie des usagers, selon le baromètre de satisfaction des clients de la STIB, sont assez satisfaits, même si certains aspects doivent encore être améliorés. Une autre partie de la population n'utilise pas les transports publics pour différentes raisons ; elle constitue donc un potentiel qui reste à convaincre.

Citons quelques difficultés auxquelles est confronté le métro : il y a par exemple le problème de la couverture des territoires de la périphérie métropolitaine bruxelloise qui manque de liaisons inter et intra-régionales ; pour s'y déplacer dans les transports publics, trop de correspondances sont nécessaires. Ce problème est davantage présent pendant les heures nocturnes. S'y ajoutent les complexités administratives intrarégionales qui ne facilitent pas la résolution du problème. Autre exemple de difficulté : le transport public a du mal à lutter contre les habitudes liées à l'usage de la voiture, notamment le confort et les facilités qu'elle procure. Il convient aussi de reconnaître que, pour certaines catégories d'usagers, telles que les personnes à mobilité réduite, l'accès aux stations reste encore assez compliqué, en dépit des améliorations récentes. Changer la tendance par rapport à la voiture nécessite une synergie entre tous les modes de transport public, y compris les modes actifs, afin de les rendre plus accessibles, plus confortables, et plus compétitifs.

La marche est de nouveau remise à l'honneur comme mode de déplacement qui reste complémentaire au transport public. Quant au vélo, ordinaire ou partagé, il continue à se développer et à être associé, d'une manière ou d'une autre, aux stations de métro. C'est aussi le cas avec d'autres services et activités urbaines qui amènent une autre dynamique, à l'image des œuvres d'art et scénographique, et qui permettent de transformer l'espace de la station en une scène de pluralité urbaine. L'instauration d'un bouquet de services contribue à la création d'une plus grande sociabilité et de la cohésion sociale. En effet, même si la station a encore du mal à se rendre visible, le patrimoine évolutif du métro bruxellois représente aujourd'hui un potentiel pour la régénération urbaine, orientée vers les besoins quotidiens des citoyens et des nombreux visiteurs. Le transport public est encore trop souvent pensé en termes de flux et/ou d'intensités alors que l'être humain souhaite retrouver un peu plus de confort, un siège, une animation, rencontrer des gens dans un espace agréable, lumineux, sain, sécurisant, etc. Les usagers veulent bouger, réaliser leurs courses, travailler, faire des activités, etc., dans un environnement où leurs aspirations trouvent des réponses adéquates dans les réalités des espaces publics de la ville, entre autres, ceux des réseaux de transport public.

Dans une ville en réseau, chaque espace est unique, de par sa morphologie, ses équipements et ses modes de vie, il demande une approche *sur mesure*, qui n'est pas possible sans la création d'une synergie entre tous les niveaux d'opérateurs, du premier au troisième. Nous avons vu que relier le passé au présent prend beaucoup du temps. En tenant compte des concours d'importants investissements économiques, il est nécessaire d'inscrire le projet

d'aujourd'hui dans une vision cohérente et à long terme. En choisissant le développement des transports publics comme une priorité et en y consacrant des financements significatifs, les acteurs politiques peuvent donner un signal fort en faveur de leur usage, et ainsi au développement d'une ville plus écologique.

Pour cela, il est important d'associer les processus de réalisation des projets avec les différentes logiques. Au lieu de chercher des objections juridiques, règlementaires ou techniques, il faudra que les différents opérateurs ouvrent la porte aux échanges et à la compréhension mutuelle dans une harmonisation des valeurs, des objectifs, et des synergies énergétiques, afin de trouver de la cohérence dans un projet urbain orienté vers plus d'urbanité de l'espace public. Le tout en sachant que dans une ville, il s'agit d'un seul espace public, peu importe où il se trouve, à l'air libre ou en sous-sol. Les nouvelles tendances vont dans ce sens, mais il y a encore du travail pour y arriver.

En résumé, il faut décloisonner les pratiques et les processus de conception et de réalisation des projets urbains, il faut décloisonner les espaces publics de la station, il faut décloisonner la ville. La station est un morceau de la ville. Les usagers sont la raison d'être d'une station de métro. Sans eux, il n'y aurait pas de station. Celle-ci doit revenir à sa noble cause : relier la ville. Tout l'art consiste donc à trouver pour les accès un symbole fort, une visibilité qui permette de projeter à l'extérieur la vie intérieure de la station. La reconnaissance de celle-ci n'est possible que si les usagers contribuent à la création de ce symbole.

Enfin, dans une ville écosystémique, la station doit être non seulement visible par tous, elle doit être aussi au service de tous. La ville doit s'ouvrir à la station et celle-ci doit s'ouvrir à la ville. La station doit réaliser l'interface ville réseau dans une ville appropriée à tous.

Table de Figures

Figure 1. 1. « Le réseau de projets transactionnels » du désir (virtuel) (à gauche). « Le réseau réel » structuré et simplifié (à droite). Source : (Armstrong & Nelles, 1986; Dupuy, 1987b) *30*

Figure 1. 2. Types des nœuds des réseaux de transport. Réalisation de l'auteur sur base différentes sources. *31*

Figure 1. 3. Modèle de développement des réseaux techniques selon Offner. Source : (Offner, 1993a). *34*

Figure 1. 4. Définition évolutive d'un réseau selon Dupuy. Source : (Dupuy, 1991). *35*

Figure 1. 5. Modèle théorique des trois niveaux d'opérateurs des réseaux qui (ré)organisent l'espace urbain. Source : (Dupuy, 1991; Fishman, 1990). *36*

Figure 1. 6. Quatre niveaux d'action du système réseau/opérateur (entreprise) et le principe du processus d'un « formatage récursif ». Source : (Amar, 1985; Menerault & Barré, 1999). *40*

Figure 1. 7. Station simple (arrêt) - typologie du point de vue du réseau. Légende, voire Figure 1.8. Réalisation de l'auteur sur base de différentes sources. *41*

Figure 1. 8. Station terminus - typologie du point de vue du réseau. Réalisation de l'auteur sur base de différentes sources. *42*

Figure 1. 9. Station nodale - typologie du point de vue du réseau. Réalisation de l'auteur sur base de différentes sources. *42*

Figure 1. 10. Typologie du point de vue du réseau : station multimodale. Réalisation de l'auteur sur base de différentes sources. *43*

Figure 1. 11. Présentation schématique d'un pôle d'échanges. Réalisation de l'auteur sur base de différentes sources. *54*

Figure 1. 12. Le modèle du « Trinôme d'interconnexion » de Varlet. Source : (Varlet, 2000). *55*

Figure 1. 13. Schéma comparatif des situations de la gare et de la station de métro par rapport à la ville. Source : (Micic, 2019a). *56*

Figure 1. 14. Station « enfouie » : typologie du point de vue de la ville (à gauche). Réalisation de l'auteur sur base de différentes sources. Photos (illustration) des totems des station de métro respectivement à Lille, Saint-Pétersbourg, Boston/Cambridge, Hanovre, Lyon, Paris, Bruxelles et Berlin (à droite). Auteur des photos : Marianne Ström. Source : (Ström, 1994). *57*

Figure 1. 15. Station « édifice » : typologie du point de vue de la ville. A gauche : variante « édicule ». A droite : variante « incorporée ». Réalisation de l'auteur sur base de différentes sources. *59*

Figure 1. 16. Station « ouverte » - typologie du point de vue de la ville. En haut : en forme d'« auvent. En bas, à gauche : en forme d'« atrium ». En bas, à droite : en forme « aérienne ». La légende : voir Figure 1.15. Réalisation de l'auteur sur base de différentes sources. *60*

Figure 1. 17. Station « connecteur » - typologie du point de vue de la ville. La légende : voir Figure 1.15. Réalisation de l'auteur sur base de différentes sources. *61*

Figure 1. 18. Présentation d'une station comme interface entre ville et réseau. Réalisation personnelle. *63*

Figure 1. 19. Schéma organisationnel des pôles d'échange d'après Cyprien Richer et autres. Source : (Cyprien Richer, 2008). *71*

Figure 1. 20. Modèle générique de la composition et le schéma relationnel (coupe) d'une station de métro. Source : (Micic, 2019b)..... 74

Figure 1. 21. A gauche : Le schéma du principe de fonctionnement et l'exemple de la porte de l'accès du type « Papillon » à la station Université de Montréal de la STM. A droite : Édicule de la station Berri-UQAM à Montréal. Réalisation de l'auteur, 2015. Source : Odile Paradis, Benoît Clairoux, et Riccardo di Marco, STM Montréal. 75

Figure 1. 22. Présentation des éléments constitutifs de l'ambiance. Source : (Hégron & Torgue, 2010)..... 84

Figure 1. 23. Orientation et le principe de wayfinding dans une station de métro. Adaptation de l'auteur sur base de (Boumoud, 2012) et différentes sources. 91

Figure 1. 24. Station « étendue » - typologie du point de vue de la station et ses déclinaisons. Différentes variantes. Réalisation de l'auteur sur base de (Leduc & Zastavni, 2019; Micic, 2019a) et de différentes sources. 95

Figure 1. 25. Station compacte - typologie du point de vue de la station et ses déclinaisons. Différentes variantes. Réalisation de l'auteur sur base de (Leduc & Zastavni, 2019; Micic, 2019a) et de différentes sources. 96

Figure 1. 26. Station composée - typologie du point de vue de la station. Variante. Réalisation de l'auteur sur base de (Leduc & Zastavni, 2019; Micic, 2019a) et de différentes sources. 97

Figure 1. 27. Présentation de la journée émotionnelle sur base de satisfaction d'usagers. Source : (Van Hagen & De Bruyn, 2015; Van Hagen & Van der Made, 2019). 101

Figure 1. 28. Le mesurage des facteurs déterminants des expériences positives et négatives lors du voyage en train. Source : (Van Hagen & De Bruyn, 2015) 102

Figure 1. 29. L'image des modes selon leur utilisation. Étude comparée des agglomérations de Genève, Lausanne, Berne. Réalisation par CEREMA en collaboration avec Munafo Sébastien, Derek Christie, Vincent-Geslin Stéphanie. Source : (Kaufmann, 2019)..... 104

Figure 1. 30. « Dans ce qui serait pour vous un monde idéal, si vous avez le pouvoir de modifier la durée du temps de travail dans votre pays, pensez-vous que… ». Résultats de l'enquête réalisée par L'Obsoco, Forum Vies Mobiles. Source : (Ravalet & Kaufmann, 2019)..... 108

Figure 1. 31. Présentation du principe méthodologique du concept de la co-conception. Source : (Declève, 2002)..... 113

Figure 1. 32. A gauche : polarités des médiations dans le processus de projet. Source : (Denef, 2011). A droite : « Déroulement de la médiation dans le présent duratif de la prospective du présent ». Source : (Mezoued, 2015)..... 116

Figure 1. 33. Présentation des relations global/local du projet urbain global. Source : (Ingallina, 2008)..... 117

Figure 1. 34. Synthèse des concepts directeurs guides pour la suite de la recherche. Réalisation de l'auteur sur base de différentes sources. 141

Figure 2. 1. Le logo du métro bruxellois. L'auteur Jean-Paul Emonds-Alt, premier lauréat du concours organisé par Ministère des Communications PTU, 1974-1976. Source. Archives de Bruxelles Mobilité et de la STIB..... 185

Figure 2. 2. Évolution du réseau de métro entre 1969 et 2009. Source : Archives de Bruxelles Mobilité et de la STIB..... 186

Figure 2. 3. Méthode d'excavation dite bruxelloise. Source : Archives de la STIB. 187

Figure 2. 4. Évolution de la corrélation entre les engagements budgétaires, l'effectif du personnel et la typologie des aménagements des quais des stations de métro. Source : (MICIC, 2019b), archives de Bruxelles Mobilité et de la STIB. *190*

Figure 2. 5. Le réseau et les stations du métro et du pré-métro en 2000. Adaptation sur base des plans de la STIB et du CIRB. *191*

Figure 2. 6. Plan du réseau RER. Source : SNCB et BelRail. *192*

Figure 2. 7. La zone métropolitaine au sein de la Zone RER selon plan Iris. Source : Bruxelles Mobilité. *197*

Figure 2. 8. Les douze pôles de développement prioritaires du PRDD présentés avec le réseau du métro et du pré-métro. Source : PRDD RBC. *198*

Figure 2. 9 : Évolution des principaux modes de déplacement en Région bruxelloise (en haut). Les origines des déplacements reçus par la RBC un jour ouvrable moyen, selon les provinces. 2018 (en bas). Source : Diagnostic du Plan régional de Mobilité Good Move, 2020. ..... *200*

Figure 2. 10. En haut : City-Vision. En bas : Mobility – Vision : six focus stratégiques du plan d'action du Plan Régional de Mobilité Good Move. Source : PRM Bruxelles Mobilité. *202*

Figure 2. 11. La part de la population belge de plus de 15 ans, considérée comme personnes à mobilité réduite, permanente ou temporaire (à gauche) Source : enquête d'ANLH asbl 2008, archives de Bruxelles Mobilité. Le cadre de référence général pour la qualité des espaces piétons GO10 du Plan piéton stratégique (à droite). Source : Plan piéton stratégique, Bruxelles Mobilité. *203*

Figure 2. 12. L'illustration de l'économie circulaire (en haut) Source : Ellen MacArthur Foundation 10. L'évolution de la consommation énergétique et des émissions de GES entre 1990 et 2012 (en bas). Source : Plan Air – Climat – Energie, 2016. Bruxelles Environnement (2014). *205*

Figure 2. 13. La fréquentation des transports en commun - le nombre de voyages en bus, en tram et en métro entre 2009 et 2019 (à gauche). La répartition par mode des places-kilomètres en bus, tram et métro en 2019 (à droite). Source : Rapport d'activité de la STIB 2019. ..... *208*

Figure 2. 14. Le détail de répartition de la consommation électrique globale (hors traction) de la station De Brouckère avant les travaux de rénovation. Source : Lebret, B. Audit énergétique IBAM, 2014. Bruxelles Mobilité et la STIB. *213*

Figure 2. 15. Principe de fonctionnement de récupération d'énergie par freinage avec les possibilités soit de stockage, soit de renvoi. Source : Rapport final du projet Ticket to Kyoto, STIB. *214*

Figure 2. 16. Schéma relationnel des opérateurs dans la gestion des projets des stations de métro bruxelloises. En haut : Maîtrise d'ouvrage par Bruxelles Mobilité (DITP) ou la STIB. En bas : Maîtrise d'ouvrage par (Beliris). Élaboration de l'auteur sur base des archives de Bruxelles Mobilité, de la STIB, et de différentes sources. *216*

Figure 2. 17. Typologie des processus d'élaboration des projets (rénovation/transformation) des stations de métro. Source : Réalisation de l'auteur sur base des archives de Bruxelles Mobilité et de la STIB. *218*

Figure 2. 18. Simulation d'un réseau de tram partiellement remaillé selon Kevin Lebrun. Source : (Lebrun, 2018). *220*

Figure 2. 19. Plan du tracé de la nouvelle ligne 3 du métro bruxellois ; on y distingue les parties existantes et à réaliser. Source : Réalisation personnelle sur base des sources de la RBC et de la STIB. *224*

Figure 2. 20. Projet de la ligne 3 : extension vers Bordet avec sept nouvelles stations. Réalisation BNM. Source : STIB et Beliris. *225*

Figure 3. 1. Synthèse de la typologie du point de vue du réseau, appliquée aux 69 stations (dont une nouvelle), ainsi qu'aux 7 stations nouvelles (en projet) du réseau de métro et pré-métro bruxellois. Réalisé à partir du Tableau de synthèse de l'Annexe 1. Réalisation de l'auteur sur base des archives de Bruxelles Mobilité, de la STIB, ainsi que des informations publiées sur le site https://metro3.be/fr. *229*

Figure 3. 2. Synthèse de la typologie du point de vue de la ville, appliquée aux 69 stations (dont une nouvelle), ainsi qu'aux 7 stations nouvelles (en projet) du réseau de métro et pré-métro bruxellois. Réalisé à partir du Tableau de synthèse de l'Annexe 1. Réalisation de l'auteur sur base des archives de Bruxelles Mobilité, de la STIB, ainsi que des informations publiées sur le site https://metro3.be/fr. *230*

Figure 3. 3. Synthèse de la typologie du point de vue de la station, appliquée aux 69 stations (dont une nouvelle), ainsi qu'aux 7 stations nouvelles (en projet) du réseau de métro et pré-métro bruxellois. Réalisé à partir du Tableau de synthèse de l'Annexe 1. Réalisation de l'auteur sur base des archives de Bruxelles Mobilité, de la STIB, ainsi que des informations publiées sur le site https://metro3.be/fr. *231*

Figure 3. 4. Synthèse cartographique de l'ensemble des échantillons pour l'étude analytique et pour l'étude exploratoire. Source : Réalisation de l'auteur sur base des archives de Bruxelles Mobilité et de la STIB. *234*

Figure 3. 5. En haut : plan du quartier Léopold et l'îlot modèle réalisé en 1838 par l'architecte Tilman-François Suys. Au centre, à gauche : plan du prolongement de la rue de la Loi adopté par le Conseil communal en 1852. Source : AVB. Au centre, à droite : les grandes opérations urbanistiques dans le milieu du XIXe siècle, notamment les chemins de fer. Source : (Lacour et al., 1987). En bas, à gauche : la gare du Luxembourg. Source : carte postale Belfius. En bas, à droite : la gare provisoire de la rue de la Loi, 1879-1920. Source : AVB. *236*

Figure 3. 6. Tronçon Schuman – De Brouckère : plan de masse. Réalisation (Hidalgo, 2018); En bas : le profil en long. Source : (Lombard, 1969). *239*

Figure 3. 7. Plan de secteur du quartier Espace Bruxelles-Europe (1979). En vert clair, les affectations pour les bureaux. Source : 1987, Espace-Bruxelles Europe, phase F rapport final, ministère de la RBC ; secrétaire d'État Jean-Louis Thys, CERAU. *240*

Figure 3. 8. Présentation des 12 programmes urbanistiques du Schéma directeur du Quartier européen. Réalisation sous la direction de Roggemans, M-L., Clerbaux, B. Frisque, Ch. Stegen, G. Stratec. 2008. Source : Bruxelles Mobilité & Beliris. *242*

Figure 3. 9. Projet des rues accessibles aux piétons et des déplacements de l'axe du trafic routier dans les tunnels : côté rue de la Loi (en haut à gauche) et côté avenue de Cortenbergh (en bas à droite). Source : Schéma directeur du Quartier européen et archives de Bruxelles Mobilité. *244*

Figure 3. 10. Station Schuman : plan d'ensemble en lien avec le contexte environnant en 1969-1971. Les accès projetés à la station sont indiqués en vert. Source : archives de Bruxelles Mobilité & de la STIB. *248*

Figure 3. 11. En haut : (vue du ciel) la rue de la Loi, le rond-point Schuman et les trémies d'accès à la station Schuman en 1987. Source : BruCiel CIRB et BUP. Au centre : les vues en plan de la situation d'origine de la station et la photo du niveau des quais. En bas : photos des travaux de réalisation de la station, des tunnels et de l'immeuble Berlaymont en 1967-68. Source : archives de Bruxelles Mobilité et de la STIB. *249*

Figure 3. 12. Tunnel Schuman-Josaphat entre les lignes L161 et L26, en lien avec l'aéroport Brussels National ; le tronçon réalisé du projet Diabolo et les axes routiers de transit. Source : Bruxelles Mobilité & STIB. *250*

Figure 3. 13. Station Schuman : analyse spatiale et contextuelle multiscalaire dans un rayon de 400m. Sources - En haut : CIRB (Centre Informatique de la Région Bruxelloise), et la STIB. Au centre : plan de masse (Hidalgo, 2018) et situation existante de fait du PRAS (Plan Régional d'Affectation du Sol). En bas : Inventaire des lieux de densification potentielle de la RBC. Source : rapport COOPARCH-RU 2013. ..... *252*

Figure 3. 14. Station Schuman : disposition et programme du projet de transformation. Réalisation de l'auteur en collaboration avec L. Culibrk. Sources : sur base des archives de Beliris, de Bruxelles Mobilité, et de la STIB. *255*

Figure 3. 15. Station Schuman : analyse comparative des éléments typo-morphologiques à l'échelle du bâti et à l'échelle locale, avant et après la transformation. Réalisation de l'auteur sur base des plans des archives de Beliris, de Bruxelles Mobilité et de la STIB. *257*

Figure 3. 16. Vue du ciel sur l'embranchement ferroviaire et le quartier de la gare de l'Ouest, ainsi que sur une partie du site de Tour et Taxi, en 1953. Source : BruCiel, CIRB, urban.brussels *264*

Figure 3. 17. Plan de programmation des travaux du réseau de métro de Bruxelles à l'horizon 2000, tel que planifié en 1975. Éditeur STIB. Source : dépliants la STIB. *265*

Figure 3. 18. Stations Beekkant et Osseghem, une partie de la friche ferroviaire, ainsi que sur les vestiges de l'ancienne Gare de l'Ouest, vues du ciel. Photo source : Google Pro, 2020. ..... *266*

Figure 3. 19. Extraits du plan d'ensemble de l'axe de la ceinture ouest : les stations Beekkant et Osseghem, réalisé par le SSE de la STIB en 1997. Source : archives de Bruxelles Mobilité. *266*

Figure 3. 20. Plan du réseau du métro en 2006. Source : archives de la STIB. *268*

Figure 3. 21. Station Delacroix. En haut : extraits du plan d'ensemble réalisé par SSE de la STIB. 1997. Source : archives de Bruxelles Mobilité et de la STIB. En bas : la zone vue du ciel. Source : Google Pro 31 mai 2020. ..... *269*

Figure 3. 22. Plan du réseau de métro en 2009. Source : archives de la STIB. *270*

Figure 3. 23. Tronçon Delacroix - Osseghem : plan de masse. Réalisation (Hidalgo, 2018). Source : archives de Bruxelles Mobilité et de la STIB. *271*

Figure 3. 24. Plan d'Aménagement Directeur (PAD) de la Gare de l'Ouest (projet). En haut : les axes structurants de l'intervention. En bas : plan d'implantation. 2019. Source : perspective.brussels avec l'équipe de conception : Taktyk – Alive Architecture – 51N4E, associée à : Tractebel-ABO (Idea Consult – Caroline Claus-L.E.A.). *273*

Figure 3. 25. Plan de la station de la station Gare de l'Ouest réalisé en 1982 par les architectes Maxime Brunfaut et Jean Petit. Source : dépliants de la STIB. *277*

Figure 3. 26. Station Gare de l'Ouest : analyse spatiale et contextuelle multiscalaire dans un rayon de 400m. Sources - En haut : CIRB (Centre Informatique de la Région Bruxelloise), et la STIB. Au centre : plan de masse (Hidalgo, 2018) et situation existante de fait du PRAS (Plan Régional d'Affectation du Sol). En bas : Inventaire des lieux de densification potentielle de la RBC. Source : rapport COOPARCH-RU 2013. ..... *280*

Figure 3. 27. Station Gare de l'Ouest : dispositions et programme du projet de transformation. Réalisation de l'auteur en collaboration avec L. Culibrk. Sources : archives de Bruxelles Mobilité et de la STIB. Légende : voir Figure 3.14. ..... *282*

Figure 3. 28. Station Gare de l'Ouest : analyse comparative des éléments typo-morphologiques à l'échelle du bâti/locale, avant et après la transformation. Réalisation de l'auteur sur base des plans d'archives de Bruxelles Mobilité et de la STIB. *285*

Figure 3. 29. En haut : la ligne L50 dans l'extrait du plan des Lignes du réseau ds chemin de fer en 1929. Source :

https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/3/3a/Belgische_spoorwegen_1933_versie_II.png, En bas : La vue du ciel sur les quartiers Neerpede et Vogelenzang, ainsi que la ligne de chemin de fer L50A en 1953. Source : BruCiel : CIRB, BUP..... 290

Figure 3. 30. Tronçon CERIA – Erasme : plan de masse, réalisation (Hidalgo, 2018). Source : archives de Bruxelles Mobilité et de la STIB. 292

Figure 3. 31. Extrait du plan d'ensemble de la station CERIA : niveau de la voirie, niveau des quais et la coupe longitudinale. Source : Bruxelles Mobilité et la STIB. 293

Figure 3. 32. Extrait du plan d'ensemble de la station Eddy Merckx : vue en plan et coupe. Source : archives de Bruxelles Mobilité et de la STIB. 294

Figure 3. 33. Plan de la station Érasme. Source : archives de Bruxelles Mobilité et de la SITB. 298

Figure 3. 34. Station Érasme : analyse spatiale et contextuelle multiscalaire dans un rayon de 400m. Sources - En haut : CIRB (Centre Informatique de la Région Bruxelloise), et la STIB. Au centre : plan de masse (Hidalgo, 2018) et situation existante de fait du PRAS (Plan Régional d'Affectation du Sol). En bas : Inventaire des lieux de densification potentielle de la RBC. Source : rapport COOPARCH-RU 2013.... 300

Figure 3. 35. Station Erasme : dispositions et programme du projet de transformation. Réalisation en collaboration avec L.Culibrk. Source : archives de Bruxelles Mobilité et de la STIB. Légende : voir Figure 3.14. 302

Figure 3. 36. Station Erasme : analyse comparative des éléments typo-morphologiques à l'échelle du bâti et à l'échelle locale, avant et après la transformation. Réalisation de l'auteur. Source : archives de Bruxelles Mobilité et de la STIB.... 304

Figure 3. 37. A gauche : « Diagramme schématique de l'Agrégation concentrique théorique d'une Ville et de l'apparition des Eléments constitutifs permanents et universels de la Notion de Cité ». Source : (Van Der Swaelmen, 1916) p. 38. A droite, en haut : l 'indication des emplacements des cités-jardins dans la RBC. Source : Toolbox, Cités-jardins par BRAT et EcoRes. A droite, en bas : plan du projet Kapelleveld, cité-jardin, par Louis Van der Swaelmen et al. Source : brochure « Cité-jardin du Kapelleveld » éditée par la Société coopérative, (non datée). 308

Figure 3. 38. En haut : plan de masse du tronçon Vandervelde – Crainhem. En bas : les formes des stations Vandervelde, Alma et Crainhem. Réalisation (Hidalgo, 2018). Source : archives de Bruxelles Mobilité et de la STIB..... 309

Figure 3. 39. Plan de la station Vandervelde selon les architectes Maxime Brunfaut et Jean Petit. 1982. Source : archives de Bruxelles Mobilité et de la STIB.... 310

Figure 3. 40. Plan de la station Crainhem selon Raymond M. Lemaire. 1988. Source : archives de Bruxelles Mobilité et de la STIB..... 310

Figure 3. 41. Plans d'origine de la station Alma réalisés par l'architecte Lucien Kroll. Source : Revue Neuf 1982 (Luigi, 1982)..... 315

Figure 3. 42. Station Alma : analyse spatiale et contextuelle multiscalaire dans un rayon de 400m. Sources - En haut : CIRB (Centre Informatique de la Région Bruxelloise), et de la STIB. Au centre : plan de masse (Hidalgo, 2018) et situation existante de fait du PRAS. En bas : Inventaire des lieux de densification potentielle de la RBC. Source : rapport COOPARCH-RU 2013. 317

Figure 3. 43. Station Alma : dispositions et programme du projet de transformation. Réalisation de l'auteur en collaboration avec L.Culibrk. Source : archives de Bruxelles Mobilité et de la STIB. Légende : voir Figure 3.14.... 319

Figure 3. 44. Station Alma : analyse comparative des éléments typo-morphologiques à l'échelle du bâti/locale, avant et après la rénovation. Réalisation de l'auteur. Source : archives de Bruxelles Mobilité et de la STIB..... 321

Figure 3. 45. Station Schuman : caractérisation par rapport à la nodalité, la centralité, et la polarité. Réalisation de l'auteur sur base de différentes sources. *331*

Figure 3. 46. Station Gare de l'Ouest : caractérisation par rapport à la nodalité, la centralité, et la polarité. Réalisation de l'auteur sur base de différentes sources. *332*

Figure 3. 47. Station Erasme et station Alma : caractérisation par rapport à la nodalité, la centralité, et la polarité. Réalisation personnelle sur base de différentes sources. Légende : voir Figure 3.46. *333*

Figure 3. 48. La station Rogier : les plans de la situation initiale en relation avec le tunnel routier, la salle d'évènements au niveau -1, et les parkings souterrains. Architectes Maxime Brunfaut et Jean Petit, 1974 - 1976. Source : dépliant de la STIB. *337*

Figure 3. 49. Diagramme qui présente tous les niveaux du projet de réaménagement de la station Rogier et la coupe transversale. Auteur : XDGA. Photos : en haut, Matthias Van Rossen XDGA ; A droite, Francisco, XDGA. En bas à gauche et au centre, réalisation de l'auteur, 2019. Source : XDGA et Bruxelles Mobilité. *339*

Figure 3. 50. Plan de la station De Brouckère : synthèse des niveaux et des coupes des parties est-ouest (1969) et nord-sud (1976), avec vue axonométrique. Architectes Maxime Brunfaut et Jean Petit, Source : archives de Bruxelles Mobilité et de la STIB. *341*

Figure 3. 51. Plan du projet de réaménagement des boulevards du Centre. En haut : plan de la situation projetée ; et en bas, la présentation des séquences d'ambiances, du projet de réaménagement des boulevards du Centre. Réalisation par Sum Project-Bgroup Greish. Photos : Nathan Mailleux Source : Beliris et Bruxelles Mobilité. *343*

Figure 3. 52. Station De Brouckère. En haut : la partie Est-Ouest, plans du projet et photos. En bas : partie Nord-Sud, plans du projet et photos. Auteur des plans : Sum Project-Bgroup Greish. Auteur des photos : réalisation de l'auteur et de Nathan Mailleux, 2019-2020. Source : Archives de Bruxelles Mobilité. *347*

Figure 3. 53. Plan d'Aménagement Directeur Bordet. En haut : diagnostic d'évolution du nombre de logements par secteurs statistiques. Source : Observatoire des permis logement. Au centre : diagnostic des affectations de la zone Bordet-Défense. En bas : les enjeux de l'axe aéroportuaire et de la nouvelle ligne 3 du métro. Source : PAD Bordet et perspective.brussels *351*

Figure 3. 54. Station Bordet. En haut : le site vue du ciel. Source : Bruciel 2020. CIRB-CIBG. urban.brussels. En bas à gauche : extrait du plan du réseau de la STIB. Source : STIB. A droite : extrait du plan du train S (RER) de Bruxelles Source : SNCB. *352*

Figure 3. 55. Station Bordet. A gauche : plan d'implantation de la situation existante de la zone. A droite : la maillage (mesh). Source : Mathieu Auquier Master de spécialisation en urbanisme et aménagement du territoire LOCI UCL sur base des plans de Beliris et de la STIB. *353*

Figure 3. 56. Projet de la station Bordet. Auteur : Société momentanée BNM, 2019. Source : Beliris et la STIB. *355*

Figure 3. 57. Station Rogier : caractérisation de nouvelles tendances. Réalisation de l'auteur sur base de différentes sources. *356*

Figure 3. 58. Station De Brouckère : caractérisation de nouvelles tendances. Réalisation de l'auteur sur base de différentes sources. *357*

Figure 3. 59. Station Bordet : caractérisation de nouvelles tendances. Réalisation de l'auteur sur base de différentes sources. Légende, voir figure 3.58. ..... *358*

Figure 4. 1. Présentation des conditions écosystémiques d'une ligne du réseau. Réalisation de l'auteur. *369*

Figure 4. 2. Les principes écosystémiques dans le design d'une station urbaine. Source : Réalisation de l'auteur. *371*

Figure 4. 3. Programmation du bouquet de services et d'activités d'une station urbaine en fonction de la caractérisation des nœuds. Réalisation de l'auteur. *373*

Figure 4. 4. Station urbaine : principes méthodologiques en fonction de la typologie des projets. Source : Réalisation de l'auteur sur base de différentes sources. *379*

Figure 4. 5. A gauche : processus du projet de transition. A droite : processus du projet écosystémique. Réalisation de l'auteur. *381*

Table d'Illustrations

Illustration 1. 1. Les types de disposition structurelle des réseaux : centralisé, décentralisé, distribué (isotropique), hybride. Source : (Koh, 1997) in 2009. C. de Portzamparc-Laboratoire C.R.E.T.E.I.L. *33*

Illustration 1. 2. Superposition des réseaux par couches. Source : (Hidding & Teunissen, 2002). *33*

Illustration 1. 3. A gauche : plan de la première ligne du réseau de métro de Londres « Metropolitan Railway Now Being Constructed » en 1863. London News map. Source : (Ovenden, 2003). A droite : carte postale représentant les réseaux parisiens des transports en commun avec notamment les deux premières lignes du réseau du métro (en gras) en 1902. Source : Transport Paris : « 1900-1910 : le premier réseau ». *38*

Illustration 1. 4. « Transit Map of the World » réalisé par Marc Ovenden. Source : (Ovenden, 2003). *39*

Illustration 1. 5. Figure 1. Principe morphologique de confort public d'un quartier. Source : (Dir. Culot et al., 1981) Figure 2. Configuration du quartier d'origine. A droite, le quartier transformé par l'aménagement de voies rapides ou semi-rapides, selon Van Der Ryn et Calthorpe. Source : (Van Der Ryn & Calthorpe, 1991). *46*

Illustration 1. 6. Présentation de certains patterns comme éléments de composition urbaine, de Christopher Alexander. Source : (Alexander et al., 1977) *47*

Illustration 1. 7. Schéma « christallérien ». Modélisation des réseaux hiérarchisés et de l'« effet tunnel ». Source : (Ascher, 1995). *50*

Illustration 1. 8. « Les pôles compacts reliés par un système de transit de masse ». Disposition linéaire (à gauche) et disposition en boucle fermée (à droite). Source : (Rogers, 1997, 2000). *53*

Illustration 1. 9. A gauche, Sustainable settlements guide; University of the West of England, adopté par Andrew Wright Associates. A droite : Le pattern de la ville compacte selon Richard Rogers. Source : Andrew Wright Associates (Chaired by Riverside, 1999) *54*

Illustration 1. 10. A gauche : l'entrée de la station de métro avec marquise à Paris. Auteur Hector Guimard. *58*

Illustration 1. 11. En haut : exemple de creusement par tunnelier lors de l'aménagement d'un tunnel et d'une station de la ligne 9 à Barcelone. Source : PEMBet (Sort, 2019). En bas : « Création d'espace souterrains dans un tissu urbain dense (fouilles soutenues par parois moulées et tirants précontraints ». Source : (Piraud, 2009). *73*

Illustration 1. 12. Le hall de distribution avec le point d'information et les automates de vente des titres de transport de la station Oberlaa à Vienne. Réalisation de l'auteur, 2018. Source : Visite du Design & Culture Committee de l'UITP, hôte Martin Kalab, U-Bahnlinien, Vienne. 76

Illustration 1. 13. Voies de distribution dans les stations Yau Tsim Mong et Central & Western à Hong Kong. (2018). Réalisation de l'auteur, 2018. Source : Visite du Design & Culture Committee de l'UITP, hôte Andrew Mead, MTR, Hong Kong..... 77

Illustration 1. 14. Plan du réseau piéton souterrain le « Reso » de Montréal. Source : STM 2008.... 78

Illustration 1. 15. A gauche. Vue sur le niveau des quais, et le détail du passage du quai vers la rame du métro sans « lacune » à la station Gare de Vaise à Lyon. Réalisation de l'auteur, 2018. Source : Visite de Bruxelles Mobilité, hôte SYTRAL. 79

Illustration 1. 16. Les façades des quais : à gauche, la station de métro Gare de Lyon à Paris (2016) ; à droite, la station Stockholm City (2019). Source : réalisation de l'auteur. 80

Illustration 1. 17. A gauche : la signalétique des correspondances et la ligne de contrôle à la station 7th St/Metro Ctr à Los Angeles). A droite : Union Station Los Angeles. Photos de l'auteur (2019). Source : Visite du Design & Culture Committee de l'UITP, hôte Maya Emsden, the Los Angeles County Metropolitan Transportation Authority. 80

Illustration 1. 18. Les séquences d'une scénographie d'un cheminement. Source : (Ching, 2007). .. 82

Illustration 1. 19. À gauche : quatre grandeurs photométriques de base. Source : (Fernandez, 2012). A droite : valeurs typiques pour l'efficacité des différentes sources lumineuses., 2017. Source : Bertrand Deroisy, BBRI. 85

Illustration 1. 20. L'art dans les stations du métro de Stockholm. A gauche : station Stadion. Artistes : Åke Pallarp & Enno Hallek, 1973. A droite : station T-Centralen. Artiste : Per Olof Ultvedt, 1975. Photos : Réalisation de l'auteur, 2016..... 88

Illustration 1. 21. Présentation du modèle de « Linking City » comme approfondissement de la ville durable. Source : (Dir. Dagnies & de Borman, 2018)..... 99

Illustration 1. 22 Principes généraux d'un quartier durable : exemple d'une centrale de mobilité Cityway, 2011. Source : MEDDTL (Ministère de l'Écologie, du Développement Durable, des Transports et du Logement, France) dans (Salat et al., 2011; Savart & Maillard, 2011). 109

Illustration 1. 23. À gauche : le système de la Synergie Grid. Source : iiSBE dans (Salat et al., 2011; Savart & Maillard, 2011). A droite : présentation des Smart Grids et Synergy Grids, de l'échelle du bâtiment à celle de la ville. Source : (Tillie & Van den Dobbelsteen, 2009)..... 111

Illustration 1. 24. En haut : le processus relationnel dans une conception traditionnelle et « intégrée ». Source : CCE (2015). L'amélioration de la construction de bâtiments écologiques en Amérique du Nord : Guide de conception et de réalisation intégrées, Commission de coopération environnementale, Montréal, Canada..... 114

Illustration 1. 25. A gauche : présentation de la plate-forme Upstream Mobility établie à Vienne sur base du système Maas. A droite: management dynamique. Source: Hubin Christina, Head of Research & Development, "Upstream – next level mobility GmbH", Summit UITP 2019 à Stockholm. 119

Illustration 1. 26. La ferme souterraine Growing Underground à Londres. Source: Growing Underground / http://greenarea.me/en/67060/underground-urban-farming-in-london/ 121

Illustration 1. 27. Le projet Minewater 2.0 à Heerlen et l'image d'un cluster, Pays-Bas, 2013. Source : (Verhoeven et al., 2013)..... 122

Illustration 1. 28.. En haut : l'image de la ville de Kalundborg avec l'indication des zones industrielles et, en bas, la modélisation du principe de fonctionnement du projet « Symbiosis » à Kalundborg. Source : Kalundborg Symbiosis. *123*

Illustration 1. 29. La station Osmose : le projet de Foreign Office Architects selon le principe du « Métro Ouvert » pour le compte de la RATP, Paris 2009. Source : RATP. *125*

Illustration 1. 30. La station Osmose : le projet de Abalos et Sentkiewicz Arquitectos - Jasper Morrison Office for Design selon le principe du « Métro Verticalscape », pour le compte de la RATP, Paris 2009. Source : RATP. *127*

Illustration 1. 31. La station Osmose : le projet de Périphériques Architectes présenté sous-titre « Stamin/Stamax », pour le compte de la RATP, Paris 2009. Source : RATP. *129*

Illustration 1. 32. Gare de Lyon-Diderot. Modèle expérimental de la station de bus Osmose. Source : Yo Kaminagai, RATP, présentation lors de la réunion Design & Culture Committee de l'UITP, Paris 2016. ..... *130*

Illustration 1. 33. Photos du forum de Châtelet-Les-Halles. Photo1. Source : Paris-Vox. Photos 2 et 3, réalisation de l'auteur, 2016. ..... *131*

Illustration 1. 34. Plan prévisionnel du projet du Grand Paris Express (2015). Source : exposé de Pierre-Emmanuel Becherand, Société du Grand Paris, lors de la réunion du Design & Culture Committee de l'UITP, Stockholm 2017. ..... *133*

Illustration 1. 35. Typologie des gares ainsi que la « gare sensuelle ». Réalisation par le groupement Jacques Ferrier, lauréat de l'appel à la consultation d'approche architecturale et de design des stations de métro du projet de Grand Paris. Source : Société du Grand Paris. *134*

Illustration 1. 36. Projet de la station de Noisy-Champs (terminus des lignes 11, 15 et 16) considérée comme « emblématique ». Réalisation par l'Agence Duthilleul. Source : Société du Grand Paris .. *136*

Illustration 1. 37. Projet de la station Saint-Denis Pleyel (ligne 16) considérée comme « emblématique ». Réalisation par l'agence Kengo Kuma. Source : Société du Grand Paris. *136*

Illustration 1. 38. Projet de la station Pont de Bondy (ligne 15) est considérée comme « emblématique. Réalisation par l'agence BIG et Silvio d'Ascia Architecture. Source : Société du Grand Paris. *137*

Illustration 1. 39. Différents projets de stations de quartier du projet du Grand Paris Express. Source : Société du Grand Paris. *137*

Illustration 2. 1. Station Centrale et Jonction directe des Chemins de fer de l'État à Bruxelles. Source : archives de la ville de Bruxelles (AVB). *152*

Illustration 2. 2. Bruxelles, les vallées de la Senne et du Maelbeek, avant et après la canalisation (en haut). Source : Collection G. Abels dans (Van Loo, 1994). Plan des boulevards du Centre (partie centrale) réalisé par l'architecte Léon Suys (en bas). 1865. Source : AVB. *154*

Illustration 2. 3. Plan de Bruxelles avec les itinéraires des tramways et omnibus en 1874. Levé et édité par l'établissement géographique Gouweloos. Source : (Abbels, 1983; Dir. Smolar-Meynart & Stengers, 1983). *156*

Illustration 2. 4. À gauche : Plan des réseaux des Tramways Bruxellois et des Chemins de Fer Économiques. Source : (Dugniolle & Jacquet, 1980) À droite : Plan du réseau de la Société nationale des chemins de fer vicinaux. Source : archives de la Fédération Wallonie-Bruxelles, Institut d'histoire ouvrière, économique et sociale. *157*

Illustration 2. 5. En haut : Projet de « Chemin de fer souterrain » entre la Place des Palais et la Grande Place de Matthijssens, 1874. Source KBR. Au centre : Projet de Chemin de fer funiculaire pour relier le haut et le bas de la ville de Wellens, Du Roy et Le Brun. 1890. Source : AVB. En bas : Projet de viaduc métallique de quatre kilomètres entre la place Poelaert et le plateau de Koekelberg, présenté par De Longrée en 1897. Source : (Dugniolle & Jacquet, 1980). *159*

Illustration 2. 6. Projet de Chemin de Fer Électrique Souterrain à Bruxelles par Alphonse Müllender.Source : AVB. *161*

Illustration 2. 7. Proposition d'un Métropolitain de Bruxelles par la Société Dyle et Bacalan en 1925. Source : Centre Documentaire RBC. *162*

Illustration 2. 8. Projet de Chemin de Fer Métropolitain à Bruxelles, par Ing. Ithier. Société Générale de Chemins de Fer Économiques. 1926. Source : Archives du Centre Documentaire RBC et AVB. *162*

Illustration 2. 9. Extrait de l'étude « L'urbanisation du Grand-Bruxelles » réalisée par Victor Bourgeois en 1932 : « De la ville marchande à la ville marchande-administrative-industrielle et internationale ». Source : l'Émulation, année 52, n°6 (Grulois, 2011). *163*

Illustration 2. 10. À gauche. Plan Satellite de Bruxelles, réalisé par le Groupe Alpha. 1958. À droite. Plan de circulation dans le Pentagone réalisé par le bureau « Tekhné ». 1962. Source : Centre documentaire de la RBC. *164*

Illustration 2. 11. A gauche. La gare du Nord (1846) de l'architecte Coppens et la place Rogier, auteur de la photo inconnu, début du XXe siècle. Source : KIK-IRPA, Brussels. A droite. La place Rogier et le Centre international Rogier, années '60. Carte postale ancienne. Source : Collection Belfius Banque. *165*

Illustration 2. 12. Extrait de la presse, 1947. Source : Archives de la STIB. *167*

Illustration 2. 13. Problèmes de circulation à Bruxelles et des tramways. Source : photos Metrovision STIB. *169*

Illustration 2. 14. Schéma comparatif des besoins en superficie de la voirie publique par personne en relation avec les différents modes de transports. Source : (Comité, 1962). *170*

Illustration 2. 15. « Étude générale de la circulation dans l'agglomération bruxelloise » par SOBEMAP 1962-1964. Source : Archives de la STIB. *174*

Illustration 2. 16. Plan de tram « Unique ». Extrait de la presse, 1968. Source : Archives de la STIB *176*

Illustration 2. 17. Plan du réseau du métro et des tunnels pour tramways à l'horizon 1975 ; il intègre le premier tronçon Schuman-De Brouckère, le seul prévu initialement en mode métro. 1965. Source : (Sheridan, 1967). *179*

Illustration 2. 18. Plan Metronet - Plan du réseau de métro et des tunnels pour tramways à l'horizon 1985 réalisé en 1967. Source : (Sheridan, 1967). *182*

Illustration 2. 19. Plan des réseaux de métro et des trams rapides à l'horizon de 2000 (réalisé en 1969). Source : (Lombard, 1969). *183*

Illustration 2. 20. Plan des réseaux de métro et de pré-métro de Bruxelles en l'an 2000, tel que projeté en 1972. Source : dépliants de la STIB. 1972 et 1975. Archives de Bruxelles Mobilité et de la STIB. *184*

Illustration 2. 21. Quelques exemples des travaux d'exécution ainsi que différents types de procédés. Source : Archives de BM et de la STIB. *188*

Illustration 2. 22. Trois visions pour Bruxelles 2040. En haut, à gauche : présentation d'un scénario de l'eau et du rail par Studio 012 : B. Secchi – P. Viganò. En haut, à droite : proposition de réorganisation des transports sur base de deux lignes circulaires (train et pré-métro) et d'un billet

unique pour tous les modes de déplacement, par le groupement 51N4E – BBS – L'AUC. En bas : proposition de la ligne circulaire de bus express, censée à terme être transformée en ligne de tram, par KCAP Architects & Planners. Source : (Dir. Dejemppe et al., 2012)..... 195

Illustration 2. 23. À gauche : proposition de l'idée de « Transtube 40. Auteur anonyme. À droite : regards sur la mobilité du futur. Mobil 2040. Auteur : Technum & Espaces-Mobilités. Source : (Dir. Bioul et al., 2019; Gailly, 2019; Tackoen, 2019).... 199

Illustration 2. 24. Habitudes de déplacement – Modes de transport selon le Baromètre de Satisfaction 2020 des Clients de la STIB. Source : Ipsos Loyalty et Bruxelles Mobilité.... 210

Illustration 2. 25. Satisfaction globale – Évolution de la satisfaction des 20 indicateurs selon le Baromètre de Satisfaction 2020 des Clients de la STIB (critères par l'ordre croissant d'importance aux yeux des clients du gauche à droite). Source : Ipsos Loyalty, et Bruxelles Mobilité. 210

Illustration 2. 26. Accessibilité – Satisfaction par item selon le Baromètre de Satisfaction 2020 des Clients de la STIB. Source : Ipsos Loyalty, et Bruxelles Mobilité. 211

Illustration 2. 27. Proposition d'un plan du réseau de métro à l'horizon 2040 dans « Bruxelles mérite un métro rationnel » par Joan Condijts. Illustrations : Filip Ysenbaert et Maarten Lambrechts – Technique : Raphael Cockx. Source : l'Écho 5/06/2016. 222

Illustration 3. 1. La gare Centrale, le quartier Léopold, la rue de la Loi et la gare du Luxembourg vus du ciel en 1979. Source : (Dethier & Collectif, 1979). 238

Illustration 3. 2. Projet urbain Loi tel que projeté par l'Atelier Christian de Portzamparc, avec le rétablissement de la communication piétonne entre les deux parties du Quartier européen. Source : perspective.brussels.... 243

Illustration 3. 3. Projet One Schuman : image de synthèse et plan coupe – proposition du bureau XDGA de Xaveer de Geyter. Source : XDGA et Bruxelles Mobilité.... 245

Illustration 3. 4. Projet de réaménagement du rond-point Schuman : images de synthèse - proposition du bureau Brut-Cobe. Source : Bruxelles Mobilité, Beliris & https://cobe.dk/idea/place-schuman. 246

Illustration 3. 5. Quelques photos de la situation après les travaux de transformation de la station Schuman, 2017 - 2018. Photos : réalisation de l'auteur 2016-2017. 255

Illustration 3. 6. Le quartier de l'Industrie dans le Plan d'ensemble pour l'extension et l'embellissement de l'agglomération bruxelloise, par Victor Besme, inspecteur voyageur des faubourgs de Bruxelles, 1866. Source : AVB. 262

Illustration 3. 7. Extrait du plan de Bruxelles et de ses environs, par A. Verwest, Edition de Khiat et Cie en 1910. Source : AVB.... 263

Illustration 3. 8. Station Gare de l'Ouest. En haut : le site vue du ciel en 1987. Source : Bruciel CIRB & urban.brussels. En bas : photos de la station Gare de l'Ouest en 2007. Source : archives de Bruxelles Mobilité. 278

Illustration 3. 9. Station Gare de l'Ouest. En haut : vue du ciel. Source : Google Earth Pro 2020. Au centre et en bas : photos in situ. Réalisation de l'auteur, 2011.... 283

Illustration 3. 10. Extrait de la carte topographique et hypsométrique de Bruxelles, par Ph. Vander Maelen, par Jh. Huvenne et gravée par J. Ongers, 1858. Source : édition de la Commission française de la Culture de l'Agglomération de Bruxelles ; reproduction par l'IGM en 1975. AVB.... 289

Illustration 3. 11. Édicules d'accès des stations CERIA (gauche) et Eddy Merckx (droite). Source : Google 2020. 294

Illustration 3. 12. Le site Érasme avec les stations Érasme, Eddy Merckx et CERIA, l'emplacement du futur dépôt Erasme ainsi que d'autres complexes des environs. Adaptation de la planche B1 de l'étude d'incidences menée par STRATEC en 2014. Sources : Google, archives de Bruxelles Mobilité et de la STIB. 296

Illustration 3. 13. Quelques photos de la situation après les travaux de transformation de la station Erasme, 2017 - 2018. Source : Photos de la STIB, et de Google Pro 2020..... 302

Illustration 3. 14. Plan du site du campus UCL de Woluwe-Saint-Lambert avec l'indication de la zone de classement qui intègre, entre autres, le bâtiment Mémé et la station Alma (en rouge). Source : extrait de la proposition d'inscription sur la liste de sauvegarde, Bruxelles Urbain et CRMS sur base du plan du projet. 314

Illustration 3. 15. L'aéroport de Bruxelles : d'Evere à Zaventem – passé, présent, futur. En haut : Aéroport d'Evere. Plans et photos. Source : Daniel Brackx, www.haren.burech.com et Wikipedia. Au centre : vue du ciel sur la zone de Bordet et l'aéroport. Source : Google Earth Pro 2021. En bas : Vision de Brussels Airport à l'horizon 2040. Source : www.brusselsairport2040.be 349

Illustration 3. 16. Les corridors aéroportuaires à Zurich, Paris, Amsterdam et Berlin, moteurs du développement urbain. Source : Altitude 55. Recherche urbanistique pour le développement du site Ex-OTAN et QRE (Quartier Reine Élisabeth)..... 350

Illustration 4. 1. L'œuvre d'art « Cuckoo Clock », l'animation artistique représentant une journée de 24 heures dans une ville, réalisée par l'artiste Lars Arrhenius pour la station Stockholm City. Source : Photo SVT programme Kobra « Det ordlösa språket ».... 368

Table de Tableaux

Tableau 1. 1. Présentation de « l'objet et les unités de mesure en matière de transport ». Source : 2012. Cahiers de l'Observatoire de la mobilité de la RBC..... 37

Tableau 1. 2. Synthèse de la typologie des stations du point de vue du réseau. Réalisation de l'auteur sur base de différentes sources..... 44

Tableau 1. 3. Synthèse de la typologie des stations du point de vue de la ville. Réalisation de l'auteur sur base de différentes sources..... 62

Tableau 1. 4. Synthèse de la typologie des stations du point de vue de la station en fonction de la position du tube de transport. Réalisation de l'auteur sur base de (Leduc & Zastavni, 2019; Micic, 2019a) et de différentes sources..... 98

Tableau 1. 5. Grille d'analyse du rapport à la ville d'une station de métro. Source : sur base de différentes sources..... 143

Tableau 1. 6. Grille détaillée d'analyse des éléments typo-morphologiques à l'échelle de la station. Réalisation de l'auteur sur base de différentes sources..... 146

Tableau 1. 7. Grille de synthèse des conditions évolutives et de l'effet de frontière. Réalisation de l'auteur sur base de (Dir. Menerault, 2006; Stransky, 2006), et différentes sources..... 147

Tableau 2. 1. Synthèse des indicateurs de performance des partenaires du projet « en termes d'émissions d'équivalents CO2 dues à la consommation d'énergie de traction par voyageur.kilomètre ». Source : Rapport final du projet Ticket to Kyoto, 2014. STIB. *212*

Tableau 3. 1. Présentation des quatre cas d'études pour l'étude analytique : tronçons et stations. Voir le tableau de synthèse de l'Annexe 1. Réalisation de l'auteur sur base des archives de Bruxelles Mobilité et de la STIB. *233*

Tableau 3. 2. Présentation des trois échantillons pour l'étude exploratoire. Voir le tableau de synthèse de l'Annexe 1. Réalisation de l'auteur sur base des archives de Bruxelles Mobilité et de la STIB. *233*

Tableau 3. 3. Tronçon Schuman-De Brouckère : chronologie des évènements déclencheurs. Source : différentes sources. *247*

Tableau 3. 4. Station Schuman : tableau récapitulatif des projets, situation avant et après. Réalisation de l'auteur. Sources : archives de Bruxelles Mobilité, de Beliris, de la STIB, et du Monitoring des quartiers. *258*

Tableau 3. 5. Station Schuman : synthèse des conditions évolutives de l'interface et de l'effet frontière. Sources : Réalisation de l'auteur sur base de (Dir. Menerault, 2006; Stransky, 2006), et de différentes sources. *259*

Tableau 3. 6. Tronçon Delacroix – Osseghem : chronologie des évènements déclencheurs. Source : différentes sources. *275*

Tableau 3. 7. Station Gare de l'Ouest : tableau récapitulatif des projets, situation avant et après. Réalisation de l'auteur. Sources : archives de Bruxelles Mobilité, de la STIB, et du Monitoring des quartiers. *286*

Tableau 3. 8. Station Gare de l'Ouest : synthèse des conditions évolutives de l'interface et de l'effet frontière. Sources : Réalisation de l'auteur sur base de (Dir. Menerault, 2006; Stransky, 2006), et de différentes sources. *287*

Tableau 3. 9. Chronologie des évènements déclencheurs concernant le contexte urbain du tronçon CERIA-Erasme. Source : différentes sources. *297*

Tableau 3. 10. Station Érasme : tableau récapitulatif des projets, situation avant et après. Réalisation de l'auteur. Sources : archives de Bruxelles Mobilité, de la STIB, et du Monitoring des quartiers. *305*

Tableau 3. 11. Station Erasme : synthèse des conditions évolutives de l'interface et de l'effet frontière. Sources : Réalisation de l'auteur sur base de (Dir. Menerault, 2006; Stransky, 2006), et de différentes sources. *306*

Tableau 3. 12. Tronçon Vandervelde-Crainhem : chronologie des évènements déclencheurs. Sources : différentes sources. *313*

Tableau 3. 13. Station Alma : tableau récapitulatif des projets, situation avant et après. Réalisation de l'auteur. Source : archives de Bruxelles Mobilité, de la STIB, et du Monitoring des quartiers RBC. *322*

Tableau 3. 14. Station Alma : synthèse des conditions évolutives de l'interface et de l'effet frontière. Sources : Réalisation de l'auteur sur base de (Dir. Menerault, 2006; Stransky, 2006), et de différentes sources. *323*

Références bibliographiques

51N4E, BBS, & L'AUC. (2012). Petite métropole / métropole mondiale. In P. Dejemeppe & B. Périlleux (Eds.), *Bruxelles 2040* (Cabinet du Ministre-Président Charles Picqué ed.). Bruxelles: Région de Bruxelles Capitale & Bozar Architecture.

Abbels, G. (1983). Les communications dans et vers la ville aux XIXe et XXe siècles. In *La région de Bruxelles - Des villages d'autrefois à la ville d'aujourd'hui* (Crédit Communal ed., pp. 232-245). Bruxelles.

ADEME. (2006). *Réussir un projet d'urbanisme durable : Méthode en 100 fiches pour une approche environnementale de l'urbanisme (AEU)* (Le Moniteur Editions & ADEME ed.). Paris.

ADEME-GART. (1999). Pratiques et politiques d'intermodalité. 162.

Admiraal, H., & Cornaro, A. (2018). *Underground Spaces Unveiled: Planning and creating the cities of the future* (ICE Publishing ed.). Westminster.

Alexander, C. (1964). *De la synthèse de la forme*. Paris: Dunod.

Alexander, C., Ishikawa, S., Silvertein, M., Jacobson, M., Fiksdahl-King, I., & Angel, S. (1977). *A Pattern Language: Towns, Buildings, Construction* (O. U. Press Ed.). New York.

Amar, G. (1985). Formatage et singularité : concept et conception de réseau. In Économica (Ed.), *Crise de l'urbain, futur de la ville* (pp. 71-83). Paris.

Amar, G. (1988). Pour une nouvelle conception des réseaux dans la ville. *Revue Quaderni, Paris, Télé-ville*(6), 23-33. Retrieved from https://www.persee.fr/docAsPDF/quad_0987-1381_1988_num_6_1_1884.pdf

Amar, G. (1989). Lieu-mouvement, les enjeux de la station. *Unité Prospective*.

Amar, G. (1993). Pour une écologie urbaine des transports. *Les Annales de la recherche urbaine, Mobilités*(N°59-60), 141-151. Retrieved from https://www.persee.fr/docAsPDF/aru_0180-930x_1993_num_59_1_1736.pdf

Amar, G. (1996). Complexes d'échanges urbains. Du concept au projet, le cas de La Défense. *Les Annales de la recherche urbaine, 71*, 92-100. doi:https://doi.org/10.3406/aru.1996.1958

Amar, G. (2004). *Mobilités urbaines : eloge de la diversité et devoir d'invention* (Édition de l'Aube ed.). Paris.

Amar, G. (2010). *Homo mobilis - Le nouvel âge de la mobilité* (Fyp éditions ed.).

Amar, G. (2016). *Homo Mobilis: Une Civilisation du Mouvement* (FYP EDITIONS ed.).

Amar, G. (2019). Les nouveaux paradigmes de la mobilité - Un exercice de prospective conceptive . In L. Bioul, B. Declève, & G. Micic (Eds.), *40 ans du métro de Bruxelles : Axes de vie - Noeuds d'échanges* (Bruxelles Mobilité en collaboration avec la STIB et UITP ed., pp. 322-346). Bruxelles.

Amphoux, P. (2007). La notion d'ambiance. Un outil de compréhension et d'action sur l'espace public. In *L'espace public urbain : De l'objet au processus de construction* (Presses Universitaires du Mirail ed.): Villes et territoires.

Amphoux, P., Grosjean, G., & Salomon, J. (1999). *La densité urbaine : du programme au projet urbain* (HAL Id: hal-01562141). Retrieved from https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01562141/document

Amphoux, P., Thibaud, J.-P., & Chelkoff, G. (2004). *Ambiances en débats* (Grenoble : A la croisée ed.).

Ananian, P. (2010). *La production résidentielle comme levier de la régénération urbaine à Bruxelles.* (Doctor). UCL,

Arab, N. (2018). Pour une théorie du projet en urbanisme. *Revue européenne des sciences sociales, 56-1(1)*, 219-240. Retrieved from https://www.cairn.info/revue-europeenne-des-sciences-sociales-2018-1-page-219.htm

Armstrong, C., & Nelles, H. V. (1986). *Monopoly's Moment: The Organization and Regulation of Canadian Utilities, 1830-1930*: Temple Univ Pr; First Edition edition.

Aron, J. (1978). *Le tournant de l'urbanisme bruxellois 1958-1978* (L. l. D. m. Entier" Ed.). Bruxelles: Fondation Joseph Jacquemotte.

Ascher, F. (1995). *Métapolis ou l'avenir des villes* (E. O. JACOB Ed. Edition Kindle ed.). Paris.

Ascher, F. (1998). Recherche bibliographique sur l'évolution des mobilités et des temporalités dans les villes américaines *Recherches stratégiques, Groupe programme n°4 Mobilité, développement*

économique et aménagement Retrieved from http://isidoredd.documentation.developpement-durable.gouv.fr/documents/CETTEXST004517/CETTEXST004517.pdf
Audikana, A., Mezoued, A., Martínez Contreras, J., Christie, D., & Ravalet, E. (2019). Promouvoir la lenteur dans la ville : rithmes de vie et aménagement urbain. In V. Dir. Kaufmann & E. Ravalet (Eds.), *L'urbanisme par les modes de vie - Outils d'analyse pour un aménagement durable* (pp. 131-144). Genève: MētisPresses.
Augé, M. (1992). *Non - Lieux*. In L. l. d. X. siècle (Ed.), (Edition du Seuil ed.).
Augoyard, J.-F. (1979). Essai sur le cheminement quotidien en milieu urbain. *L'Homme et la société, 55-58*, 296. Retrieved from https://www.persee.fr/doc/homso_0018-4306_1980_num_55_1_2066
Bacon, N. E. (1967). *Design of Cities*. USA: Penguin books.
Bahoken, F., Grasland, C., & Zanin, C. (2016). D'une cartographie de flux à une cartographie du mouvement. Aspects sémiologiques. *Cartes et Géomatique*, 65-74. Retrieved from https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01592726
Bajard, M. (2011). Gares centrales avec leurs quartiers: méthodologie et comparaison. In J.-J. TERRIN (Ed.), *Gares et dynamiques urbaines - Les enjeux de la grande vitesse* (Parenthèses Editions ed.).
Bajard, M. (2012). *Gares et aménités urbaines : méthodologie de projets. Comment concevoir les gares et leurs abords en fonction des usages ?* . Paper presented at the Les gares, le train et la ville : l'impact des infrastructures ferroviaires sur la ville habitée, Bruxelles.
Banham, R. (1956). *Megastructure: Urban Futures of the Recent Past* (Icon (Harpe) ed.).
Bassand, M., & Levy, J. (2003). *Dictionnaire de Géographie et de l'espace des sociétés* (Belin, Paris ed.).
Bavoux, J.-J. (1998). *Introduction à l'analyse spatiale*(Armand Colin, Paris ed.).
Bavoux, J.-J. (2005). La nodalité : Un concept fondamental de l'organisation de l'espace. Introduction au dossier. *Les Cahiers Scientifiques du Transport* (48), 5-14.
Beaucire, F., & Desjardins, X. (2015). *Notions de l'urbanisme par l'usage* (Sorbonne ed.).
Beaujeu-Garnier, J. (1980). *Géographie Urbaine* (Armand Colin Editeur ed.). Paris.
Beaujeu-Garnier, J. (1985). La géographie urbaine française au cours des 50 derniers années. Retrieved from https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/1456710.pdf
Bekkers, L., & Delevoy, R. (1982). *L'art dans le métro* (M. d. C. État belge, Service des Relations publiques de la STIB et Service Spécial d'Études. Ed.).
Beliris. (2016). Rénovation du pôle multimodal Schuman. Retrieved from http://www.beliris.be/projets/gare-schuman.html
Benevolo, L. (1993). *La ville dans l'histoire européenne* (S. F. l'Europe Ed.).
Bernard, D. (2014). Le métro, un sous-sol urbain indispensable à la mobilité de la ville. In B. Dir. BARROCA (Ed.), *Penser la ville et agir par le souterrain* (Presses des Ponts ed.). Paris.
Bertolini, L. (2008). *Noeuds et lieux : éléments de méthode pour une analyse comparée des quartiers des gares en réaménagement*. Retrieved from
Bieber, A., & Orfeuil, J.-P. (1993). La mobilité urbaine et sa régulation : Quelques comparaisons internationales. *Les Annales de la recherche urbaine, Mobilités*(59-60), 127-140. doi:https://doi.org/10.3406/aru.1993.1735
Bodart, C., D'Andrimont, C., De Fijter, A., Fontaine, P., Harou, R., De Muynck, S., . . . Vanderstraeten, P. (2013). *La densification des tissus urbanisés en Wallonie : opportunités pour leur qualification*. Retrieved from https://dial.uclouvain.be/pr/boreal/fr/object/boreal%3A135214
Bodart, M. (2007). Code de Bonne Pratique en Eclairage Intérieur. 35. Retrieved from http://hdl.handle.net/2078.1/185492
Bodart, M. (2017). Changing the perspective on daylight: Science, technology, and culture. In Science/AAAS (Ed.). d. I. a. UCL - SST/ILOC - Faculté d'Architecture, d'Urbanisme (Series Ed.), *Changing the perspective on daylight : Science, technology, and culture* (Washington DC ed., pp. 24-32). Retrieved from http://hdl.handle.net/2078.1/191356
Boissière, O., & Lyon, D. (1986). Entretien avec Rem Koolhaas. In E. d. C. Pompidou (Ed.), *Cahiers du CCI N°1 - Architecture : récits, figures, fictions*. Paris: Dir. Mahieu, Jean.
Boisvert, M. (2011). *Montréal et Toronto, villes intérieures* (Les Presses de l'Université de Montréal ed.). Canada.
Bolle De Bal, M. (2003). Reliance, déliance, liance : émergence de trois notions sociologiques. *Sociétés, 2*(80), 99-131. doi:10.3917/soc.080.0099.
Borie, A., Micheloni, P., & Pinon, P. (1978). *Forme et déformation des objets architecturaux et urbains* (Centre d'Etudes et de Recherches Architecturales ed.). Paris.
Boudon, R. (2009). *La rationalité* (Presses Universitaires de France - PUF ed.).

Boumoud, A. (2012). *La grande gare contemporaine et le labyrinthe du transport multimodal : vers une nouvelle approche de la lisibilité L'exemple de la gare de la Part-Dieu à Lyon.* (PhD Urbanisme - mention Architecture). Université de Grenoble, HAL, archives-ouvertes.fr. Retrieved from https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00956736

Bourgeois, V. (1932). L'urbanisation du Grand-Bruxelles. *L'Emulation, 52*(6), 169.

Bresson, G., Dargay, J., Madre, J.-L., & Pirotte, A. (2003). Economic and structural determinants of the demand for public transport: a comparative analysis of England and France using shrinkage estimators. *Transportation Research part A: Policy and Practice, 37*, 605-627.

Bresson, G., Dargay, J., Madre, J.-L., & Pirotte, A. (2004). Economic and structural determinants of the demand for public transport: an analysis on a panel of French urban areas using shrinkage estimators. *Transportation Research part A: Policy and Practice, 38*, 269-285.

Brunet, R., Ferras, R., & Thery, H. (1992). *Les Mots de la géographie. Dictionnaire critique* (RECLUS La documentation Française ed.). Montpellier.

Brunfaut, F. (1959). *La Jonction* (B. AD. Goemaere Ed.).

Brunner, P. H. (2011). Urban Mining A Contribution to Reindustrializing the City. *Journal of Industrial Ecology, 15*(3), 339-341. Retrieved from https://doi.org/10.1111/j.1530-9290.2011.00345.x

Brusco, L., & Resibois, M. (2018/1). Lucien Kroll. *CLARA, 5*, 188 - 2017. Retrieved from https://www.cairn.info/revue-clara-2018-1-page-188.htm

Calthorpe, P. (1993). *The Next American Metropolis: Ecology, Community, and the American Dream* (Princeton Architectural Press ed.).

Capron, G., & Haschar-Noe, N. (2007). *L'espace public urbain: de l'objet au processus de construction*(Presses Universitaires du Mirail ed., Vol. Ville et territoires).

Carcassonne, M. (1998). Les notions de médiation et de Mimesis chez Paul Ricoeur : Présentation et commentaires. *Hermès, La Revue, 1*(22), 53-56. Retrieved from https://www.cairn.info/revue-hermes-la-revue-1998-1-page-53.htm

Cerda, I. (1979). La Théorie générale de l'urbanisation. In E. c. d. p. F. Choay (Ed.), *Présentée et adaptée par Antonio Lopez de Aberasturi* (Editions du Seuil, Paris ed.). (Original work published 1867)

Chaired by Riverside, L. R. (1999). *Towards an Urban Renaissance* (T. F. e-Library Ed. Queen's Printer and Controller of HMSO ed.).

Chapuis, J.-Y. (2015). *Profession urbaniste* (Editions de l'Aube ed.).

Chevallier, J. (1985). *Eléments d'analyse politique* (Presses Universitaires de France - PUF ed.).

Ching, F. D. K. (2007). *Architecture: Form, Space, and Order* (John Wiley & Sons; 3rd Edition ed.).

Choay, F. (1965). *L'urbanisme, utopies et réalités - une anthologie* (Editions du Seuil ed.). Paris.

Collectif. (1979). *Bruxelles, construire et reconstruire - Architecture et aménagement urbain 1780 - 1914* (C. C. d. Belgique Ed.).

Collectif. (2005). *Bruxelles, 175 ans d'une capitale* (Editions Mardaga ed.).

Collectif. (2006). *Définition de l'accessibilité - Une démarche interministérielle*. Retrieved from

Comité, C. (1962). *Promotion des transports en commun dans les grandes agglomérations, exposé du problème* Ministère des communications et des postes, télégraphes et téléphones.

Coord. De Beule, M., & Dessouroux, C. (2009). *Bruxelles : ses bureaux, ses employés* (P. Benoît Ed. Ministère de la Région de Bruxelles-Capitale ed.).

Corbin, A. (2010). *Le Territoire du vide. L'Occident et le désir du rivage. 1750-1840* (Flammarion ed.).

Corijn, E. (2011). Building (the capital of) Europe as a heterotopy - Rem. Traduction libre. *Revista CIDOB d'afers internacionals, n°95*.

Corijn, E., Vanderstraeten, P., & Neuwels, J. (2016). Remarques préliminaires concernant le plan d'aménagement du piétonnier. 77-85. Retrieved from http://bco.bsi-brussels.be/remarques-preliminaires-concernant-le-plan-damenagement-du-pietonnier/

Cosaert, E., & Delmelle, J. (1976). *Histoire des transports publics à Bruxelles, La Belle Epoque* (STIB Ed.). Bruxelles.

Crunelle, M. (1996). *L'architecture et nos sens* (Presses Universitaires de Bruxelles asbl ed.).

Cudell, G. (1947). Achille Van Acker nous dit: "L'automatisation de l'ensemble du réseau téléphonique du pays, la télévision et la création d'un métro sont à l'étude". *Le Peuple*(249).

Cullen, G. (1961). *The Concise Townscape* (T. A. Press Ed. Elsevier Ltd. ed.).

David, F. (1963). Les premières indications de la Commission Vrebos. *Le Soir*.

Davidson, W., Donnelly, R., Vovsha, P., Freedman, J., Ruegg, S., Hicks, J., . . . Picado, R. (2007). Synthesis of first practices and operational research approaches in activity-based travel demand modeling. *Transportation Research part A: Policy and Practice, 41*(5), 464-488. doi:https://doi.org/10.1016/j.tra.2006.09.003

De Bethune, L. (2019). Défis pour les espaces publics destinés à la multimodalité. In L. Bioul, B. Declève, & G. Micic (Eds.), *40 ans du métro de Bruxelles : Axes de vie - Noeuds d'échanges* (Bruxelles Mobilité en collaboration avec la STIB et UITP ed., pp. 236-245). Bruxelles.
de Dios Ortúzar, J., & Willumsen, L. G. (1990). *Modelling Transport*: John Wiley & Sons, Ltd.
De Geyter, X. (2019). Het herinrichtingsproject voor metrostation Rogier. In L. Bioul, B. Declève, & G. Micic (Eds.), *40 ans du métro de Bruxelles : L'axes de vie - Noeuds d'échanges* (Bruxelles Mobilité ed., pp. 198-207).
De Ligne, J. (1925). Des courants favorables à la formation des villes. *L'Emulation, 45*(8), 119-124.
De Meeûs, B. (2019). Le métro – un moteur pour le transport urbain bruxellois In L. Bioul, B. Declève, & G. Micic (Eds.), *40 ans du métro : Axes de vie – Nœuds d'échanges* (Bruxelles Mobilité ed., Vol. Conférence Scientifique Internationale 2016, pp. 346). Bruxelles.
De Waha, M. (1989). Quelques éléments sur la vie rurale dans les environs de Bruxelles au XIXe siècle. In A. Dir. Smolar-Meynart & J. Stengers (Eds.), *La Région de Bruxelles, Des villages d'autrefois à la ville d'aujourd'hui* (Crédit Communal ed.): Exécutif de la Région de Bruxelles-Capitale.
De Witte, A., & Macharis, C. (2010). Commuting to Brussels: how attractive is "free" public transport? Retrieved from https://journals.openedition.org/brussels/758
Debroux, T., Decrol, J.-M., Deligne, C., Dessouroux, C., Loir, C., & Van Criekingen, M. (2015). La production d'ensembles résidentiels élitaires (Bruxelles XVIIIe-XXe siècles). *Genèses, 2*(99), 69-92. doi:10.3917/gen.099.0069
Declève, B. (2002). Coproduire une puissance publique d'intervention. In *Coproduire nos espaces publics. Formation-action-recherche* (UCL, Presses universitaires de Louvain ed., Vol. Territoires et développements durables, pp. 71-85).
Declève, B., Ananian, P., & Anaya-Zubieta, M. L., Anne (2009). *Densités bruxelloises et formes d'habiter* (D. E. e. P.-B. D. u.-R. Bruxelles-Capitale Ed.).
Declève, B., Forray, R., & Michialino, P. (2002). Coproduire nos espaces publics. Formation-action-recherche In (UCL, Presses universitaires de Louvain ed., Vol. Territoires et développements durables, pp. 197).
Declève, B., Tranda-Pittion, M., De Lestrange, R., & Marchand, B. (2011). *Architecture de la grande échelle, Le dessin de l'espace public comme recherche de lien entre ville et habitat: l'exemple de l'agglomération franco-valdo-genevoise*. In E. URBA UCL, Agglomération franco-valdo-genevoise (Ed.). Retrieved from http://dial.uclouvain.be/
Deglise, F., & Joly, E. (2008). *Montréal Souterrain* (Héliotrope ed.).
Delannoy, I. (2018). Préface. In *Les villes reliantes. Favoriser les liens pour humaniser les territoires urbains* (PUL Presses universitaires de Louvain ed.). Retrieved from www.i6doc.com
Delbaere, D. (2010). *La fabrique de l'espace public - ville paysage et démocratie* (Ellipses Edition Marketing S.A. ed.). Paris.
Deligne, C. (1998). Discours politique et urbanisme : réflexion à partir du cas de la Jonction Nord-Midi Bruxelles 1900-1960. *122*(1), 29-54.
Deligne, C. (2004). La ville vue du train. Vision de Bruxelles dans les débats relatifs à la Jonction. In A. d. l. v. d. Bruxelles (Ed.), *Bruxelles et la Jonction Nord-Midi. Histoire, architecture et mobilité urbaine* (Vol. Studia Bruxellae, pp. 69-80). Bruxelles.
Delmotte, F., Hubert, M., & Tulkens, F. (2009). Les schémas directeurs, et après ? L'avenir du développement urbain à Bruxelles en question. *Brussels Studies,* (30). Retrieved from https://journals.openedition.org/brussels/698
Demey, T. (1994). *Inventaire des gares bruxelloises* (R. d. B. Capitale Ed.).
Demey, T. (2007). *Bruxelles, capitale de l'Europe* (BADEAUX Ed.). Bruxelles.
Denef, J. (2011). *La fabrique de parcs intra-urbains contemporains : Nouvelles formes de médiation urbanistiques et esthétique de l'ouverture.* (PhD). UCLouvain, Louvain-la-Neuve. Retrieved from www.i6doc.com
Descarrega, D., & Moati, P. (2016). *Modes de vie et mobilité, une approche par les aspirations. Phase quantitative*. Retrieved from Paris:
Despommier, D. (2010). *The Vertical Farm: Feeding the World in the 21st Century* (Picador ed.): Kindle 3450-3451.
Dessouroux, C., Charruadas, P., Dir. Billen, C., & Decroly, J.-M. (2004). *Etude historique de la Région bruxelloise, des grandes formes urbanistiques et de la législation sur le bâti* (U. I. d. G. d. l. E. e. d. A. d. T. U. d. r. P. n. e. culturel » Ed. Vol. Volume 1 - Textes): Cabinet du Serétaire de l'Etat à la Région de Bruxelles-Capitale Willem Draps (Convention du 01-09-2003).

Dethier, J., & Collectif. (1979). Le temps des gares. In (Centre Georges Pompidou ed.). Paris: Centre de Création Industrielle.
Diebold, H., & Dollfus, V. L., Sarah. (1992). Les pôles d'interconnexion multimodale : Les voyageurs en transit. *Les Annales de la recherche urbaine* (Espaces publics en villes), N°120-126. Retrieved from http://www.persee.fr/doc/aru_0180-930x_1992_num_57_1_1706
Dir. Abeels, G., & Ahrweiler, H. (1979). *Pierres et Rues Bruxelles: Croissance Urbaine 1780-1980* (F. POOT Ed. Société Générale De Banque & Sint-Lukasarchief asbl ed.).
Dir. Allemand, S., Ascher, F., & Lévy, J. (2004). *Les sens du mouvement. Modernité et mobilités dans les sociétés urbaines contemporaines* (Belin ed.): LAC.
Dir. Ananian, P., & Declève, B. (2017). *Montréal et Bruxelles en projet(s) : Les enjeux de la densification urbaine* (Presses universitaires de Louvain ed.).
Dir. Bioul, L., Declève, B., & Micic, G. (2019). *40 ans du métro de Bruxelles : Axes de vie - Noeuds d'échanges* (Bruxelles Mobilité en partenariat avec STIB et UITP ed.). Bruxelles.
Dir. Compagnon, R., & Scartezzini, J.-L. (1994). Simulations numériques de systèmes d'éclairage naturel à pénétration latérale. doi:10.5075/epfl-thesis-1193
Dir. Culot, M., Schoonbrodt, R., Birkiye, S., Buiseau, G., De Beule, M., D'Helft, B., . . . Verliefden, M. (1981). *Les espaces publics bruxellois : analyse et projets* (F. R. Baudouin Ed.). Bruxelles.
Dir. Dagnies, J., & de Borman, A. (2018). *Les villes reliantes - Favoriser les liens pour humaniser les territoires urbains* (PUL Presses Universitaires de Louvain ed.). Louvain-la-Neuve, Belgique.
Dir. De Beule, M. (2017). *Urbanisme aux 19e et 20e siècles : Bruxelles Histoire de planifier* (Editions Mardaga ed.). Bruxelles: Bruxelles Urbanisme et Patrimoine.
Dir. Decaux, H., Bertin, E., Druon, P., & Duvillier, Q. (2015). *La mixité fonctionnelle condition d'un renouvellement urbain durable ?*
Restitution de l'atelier technique de l'aire métropolitaine de LIlle du 27 janvier 2015. Retrieved from http://www.cerdd.org/Parcours-thematiques/Urbanisme-et-planification-durables/Ressources-urbanisme-durable/Publication-La-mixite-fonctionnelle-condition-d-un-renouvellement-urbain-durable
Dir. Declève, B., Grulois, G., De Lestrange, R., Bortolotti, A., Sanchez Trenado, C., & eds. (2020). *Designing Brussels Ecosystems - Metrolab Brussels MasterClass II* (Metrolab.brussels, UCLouvain, ULB, Région de Bruxelles-Capitale, Union Européenne ed.). Brussels.
Dir. Dejemppe, P., Perilleux, B., Cobbaut, N., Kapetanovic, M., Van Den Casteele, Y., & Geets, A. (2012). *Trois visions pour une métropole : Bruxelles 2040* (R. d. B. Capitale Ed.).
Dir. Demey, T., De Ville, A., & Pastiels, P. (1994). *Les gares bruxelloises - Un patrimoine méconnu* (S. d. M. e. S. Région de Bruxelles Capitale Ed.).
Dir. Jaumain, S. (2004). *Bruxelles et la Jonction Nord-Midi. Histoire, architecture et mobilité urbaine* (Archives de la Ville de Bruxelles ed.): Studia Bruxellae.
Dir. Kaufmann, V., & Ravalet, E. (2019). *L'urbanisme par les modes de vie - Outils d'analyse pour un aménagement durable* Genève: MētisPresses.
Dir. Maheu, J. (1986). *Cahiers du CCI N°1 - Architecture : récits, figures, fictions* (Editions du Centre Pompidou ed.). Paris.
Dir. Menerault, P. (2006). *Les pôles d'échange en France : Etat des connaissances, enjeux et outils d'analyse* (INRETS/CODRA ed. Vol. 172). Lyon.
Dir. Paradis, D., Robin, J., & Savard, C. (2013a). *Retisser la ville: [Re]articuler urbanisation, densification et transport en commun* (Vivre en Ville, la voie des collectivités viables ed.). Montréal.
Dir. Paradis, D., Robin, J., & Savard, C. (2013b). *Retisser la ville: Leçons de cinq expériences de transit-oriented development* (Vivre en Ville, la voie des collectivités viables ed.). Montréal.
Dir. Prelorenzo, C., & Rouillard, D. (Eds.). (2007). *Le temps des infrastructures* (L'Harmattan ed.).
Dir. Roggemans, M.-L. (2008). *Le projet urbain Loi - l'Atelier de Portzamparc*. Retrieved from
Dir. Smolar-Meynart, A., & Stengers, J. (1983). *La région de Bruxelles - Des villages d'autrefois à la ville d'aujourd'hui* (Crédit Communal ed.). Bruxelles.
Dir. Société du Grand Paris, Île-de-France Mobilités, TVK, TN+, NIVET, S., Ville Ouverte, . . . Transamo. (2019). Places du Grand Paris - Principes de conception pour les espaces publics du Grand Paris Express. In (Société du Grand Paris ed.).
Dir. Stengers, J., Baerten, J., Bartier, J., Martens, M., Persoon, E., & Witte, E. (1979). *Bruxelles, Croissance d'une capitale* (Fonds Mercator ed.). Bruxelles.
Dir. Vanendaele, R. d. (1980). *Poelaert et son temps* (C. C. d. Belgique Ed.).
Dir. Vinet, H. (2014). *Produire le temps* (HERMANN ed.).

Dir. Von Meiss, P., & Radu, F. (2004). *Vinght mille lieux sous les terres - Espaces publics souterrains* (Presse polytechnique et universitaires romandes, CH - 1015 Lausanne ed.).
Dittmar, H., & Ohland, G. (2003). *The New Transit Town: Best Practices In Transit-Oriented Development*: Island Press; Illustrated edition.
Dobruszkes, F., & Duquenne, T. (2004). Métro ou tramway ? De l'effet des densités de population et des répartitions modales à Bruxelles. *Recherche Transports et Sécurité* 221-240.
Dobruszkes, F., Hubert, M., Laporte, F., & Veiders, C. (2011). Réorganisation d'un réseau de transport collectif, ruptures de charge et mobilités éprouvantes : l'expérience bruxelloise. *Revue Articulo, 7*. doi:https://doi.org/10.4000/articulo.1844
Donadieu, P. (2010). Nouvelles proxémies en Europe ? De l'anthropologie de l'espace à la géomédiation paysagiste. *Projet de Paysage. Revue scientifique sur la conception et l'aménagement de l'espace*. Retrieved from https://www.projetsdepaysage.fr/nouvelles_proxemies_en_europe_
Dugniolle, E., & Jacquet, A. (1980). *Histoire des transports publics à Bruxelles - L'age d'or* (STIB Ed.).
Dupuis, B. (2009). Le mouvement du New Urbanism et le paysage urbain. La circulation d'une doctrine urbanistique. *Articulo - Journal of Urban Research [Online], Special issue 2 Esthétiques et pratiques des paysages urbains*(2). doi:https://doi.org/10.4000/articulo.1133
Dupuy, G. (1986). *Systemes, reseaux et territoires/principes de reseautique territoriale* (P. d. l. É. N. d. P. e. Chaussées Ed.).
Dupuy, G. (1987a). Les réseaux techniques sont-ils des réseaux territoriaux ? *L'Espace géographique 16*(3), 175-184. Retrieved from https://www.jstor.org/stable/44380968
Dupuy, G. (1987b). Vers une théorie territoriale des réseaux : une application au transport urbain. *Annales de Géographie, 96*(538), 658-679. doi:https://doi.org/10.3406/geo.1987.20639
Dupuy, G. (1988). Les interconnexions. Transport et société. *Transports, Septembre-octobre*(331), 430.
Dupuy, G. (1993). Géographie et économie des réseaux *Espace géographique, 22*(3), 193-209. doi:https://doi.org/10.3406/spgeo.1993.3206
Dupuy, G. (Ed.) (1991). *L'Urbanisme des réseaux, théories et méthodes* (Armand Colin, Paris ed.).
Eggerickx, L. (1997). Les Boulevards du Centre. *Bruxelles, Ville d'Art et d'Histoire, 20*, 49. Retrieved from http://patrimoine.brussels/decouvrir/publications/bruxelles-ville-dart-et-dhistoire/les-boulevards-du-centre
Eggerickx, T., & Poulain, M. (1990). *Les phases du processus d'urbanisation en Belgique de 1831 à 1990*. Paper presented at the Croissance démographique et urbanisation. Politiques de peuplement et aménagement du territoire, Aidelf, Rabat. http://hdl.handle.net/2078.1/155589
Eleb-Harle, N. (2000). *Conception et coordination des projets urbains* (RECHERCHES ed.).
Escallier, R. (2006). Les frontières dans la ville, entre pratiques et représentations. *Cahiers de la Méditerranée*. doi:10.4000/cdlm.1473
Eugène, C. (2011). *Eclairage à LEDs et bâtiments durables : rêve ou réalité ?* Paper presented at the Energies Plus 2011 : Economies d'énergie & bâtiment durable – 18-20 novembre 2011, WEX Marche-en-Famenne. http://hdl.handle.net/2078.1/95942
Ewing, R., & Clemente, O. (2013). *Measuring Urban Design*. In É. d. Kindle. (Ed.), (Vol. 16).
Federwisch, J., & De Patoul, G. (1967-1969). Guide pour le choix d'un réseau urbain de transports en commun sur rails. *Revue belge du Transport, 7*(3), 15-22.
Fernandez, P. (2012). *La perception des environnements lumineux de chambres d'hotel. Effets de l'éclairage, de l'usage et des caractéristiques individuelles sur le jugement d'appréciation en situation réelle* (PhD). L'Université Claude Bernard Lyon 1, Retrieved from https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00943424/document
Fishman, R. (1977). *L'utopie urbaine au XXe siècle : Ebenezer Howard, Franck Lloyd Wright, Le Corbusier* (Mardaga ed.).
Fishman, R. (1990). Metropolis unbound: the new city of the twentieth century. *Flux, 1*, 43-55. doi:https://doi.org/10.3406/flux.1990.1172
Flamm, M. (2004). *Comprendre le choix modal—Les déterminants des pratiques modales et des représentations individuelles des moyens de transport.* (PhD). EPFL, Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/37413626_Comprendre_le_choix_modal-Les_determinants_des_pratiques_modales_et_des_representations_individuelles_des_moyens_de_transport
Foster, J. B., Clark, B., & York, R. (2011). L'écologie de la consommation. *Écologie & politique 3*(43), 107-130. Retrieved from https://www.cairn.info/revue-ecologie-et-politique1-2011-3-page-107.htm
Freitas, R. F. (1996). *Centres commerciaux: îles urbaines de la post-modernité* (Editions L'Harmattan ed.).

Frémont, A. (1976). *La Région, espace vécu* (PUF ed.). Paris.
Gaillard, B., & Durif-Varembont, J.-P. (2007). *La médiation: Théorie et pratiques* (Editions L'Harmattan ed.).
Gailly, J.-P. (2019). Bruxelles Mobilité et le développement du transport public souterrain. In L. Bioul, B. Declève, & G. Micic (Eds.), *40 ans du métro de Bruxelles : Axes de vie - Noeuds d'échanges* (Bruxelles Mobilité ed.).
Geurs, K., & Ritsema Van Eck, J. (2001). *Accessibility measures: review and applications. Evaluation of accessibility impacts of land-use transportation scenarios, and related social and economic impact*. Retrieved from https://www.pbl.nl/en/publications/Accessibility_measures__review_and_applications
Geurs, K., & Van Wee, B. (2015). Accessibility evaluation of land-use and transport strategies: review and research directions. *Jurnal of Transport Geography, 12*(2), 127-140. Retrieved from http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0966692303000607
Giddens, A. (1990). *The Consequences of Modernity* (P. Press Ed.). Cambridge.
Giovannoni, G. (1931). *L'urbanisme face aux villes anciennes* (Editions du Seuil ed.). Paris.
Giovannoni, J.-L. (2020). *L'échangeur souterrain de la gare Saint-Lazare : Roman intérieur* (Editions Unes ed.). Nice, France.
Gourdon, J.-L., Dubois-Taine, G., & Chalas, Y. (1997). La Ville Emergente. *Les Annales de la recherche urbaine, Ville, emploi, chômage*(76), 160-162. Retrieved from https://www.persee.fr/doc/aru_0180-930x_1997_num_76_1_2126_t1_0160_0000_4
Graham, S., & Marvin, S. (2001). *Splintering Urbanism: Networked Infrastructures, Technological Mobilities and the Urban Condition* (Routledge ed.).
Grosjean, B. (2010). *Urbanisation sans urbanisme - Une histoire de la "ville diffuse"* (MARDAGA ed.).
Grosjean, M., & Thibaud, J.-P. (2001). *L'espace urbain en méthodes* (Editions Parenthèses ed.). Marseille, France.
Grulois, G. (2011). La construction épistémologique de l'urbanisme en Belgique. *Belgeo (en ligne),* (1-2), 5-16. doi:10.4000/belgeo.6329
Guerin-Pace, F. (2003). Vers une typologie des territoires urbains de proximité. *L'espace géographique*(4), 333-334. Retrieved from https://www.cairn.info/revue-espace-geographique-2003-4-page-333.html#
Guiheux, A. (1998). Pour l'architecture contemporaine. In *Collection d'architecture du Centre Geroges Pompidou* (Vol. Dir. Guiheux (A)). Paris: Editions du Centre Pompidou.
Guillaume-Hofnung, M. (2009). La médiation. *Que sais-je ?*, 128. Retrieved from https://www.cairn.info/la-mediation--9782130575580.htm
Guillerme, A. (1991). Réseau : Genèse d'une catégorie dans la pensée de l'ingénieur sous la Restauration *Flux,* (6), 5-17. doi:https://doi.org/10.3406/flux.1991.1159
Guisset, J. (2019). L'art dans le métro. In Urban.brussels (Ed.), *Bruxelles Patrimoines. Numéro spécial Journées du Patrimoine* (Vol. 31, pp. 78-91): Dir. Waknine, Bety
Dumont, Paula.
Hägerstrand, T. (1970). What about people in regional science. *Ninth european congress of the Regional Science Association, 24*(1), 7-24. Retrieved from http://courses.washington.edu/cee500/What%20about%20people%20in%20regional%20science.pdf
Hanin, Y. (2004). *Mutation spatiales et recomposition territoriales - les processus territoriaux dans le cas de Court-Saint-Etienne (Belgique).* (PhD). UCLouvain,
Hansen, G. W. (1959). How Accessibility Shapes Land Use. *Journal of theAmerican Institute of Planners*(25:2), 73-76. doi:10.1080/01944365908978307
Hégron, G., & Torgue, H. (2010). Ambiances architecturales et urbaines. De l'environnement urbain à la ville sensible. *Ecologies urbaines : Etat des savoirs et perspectives, Economica - Anthropos*, 184-198. Retrieved from https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00995472/document
Hidalgo, A. (2018). *Contribution à l'atlas du métro bruxellois : Essais de typologie.* (Master de spécialisation en urbanisme et aménagement du territoire). UCL,
Hidding, M. C., & Teunissen, A. T. J. (2002). Beyond fragmentation: New concepts for urban-rural development. *Landscape and Urban Planning, 58*(2-4), 297-308. doi:10.1016/S0169-2046(01)00228-6
Howard, E. (1969,1898). *Les cités-jardins de demain (Original : « Garden Cities of To-morrow »)* (Dunod Ed.).

Hubert, M., Corijn, E., Neuwels, J., Hardy, M., Vermeulen, S., & Vaesen, J. (2017). Du « grand piétonnier » au projet urbain : atouts et défis pour le centre-ville de Bruxelles.
Hubert, M., Lebrun, K., Huynen, P., & Dobruszkes, F. (2014). La mobilité quotidienne à Bruxelles : Défis, outils, et chantiers prioritaires. In C. Macharis, F. Dobruszkes, & M. Hubert (Eds.), *Mobilité et logistique à Bruxelles*. Bruxelles: VUBPRESS.
Ingallina, P. (2008). *Le projet urbain* (Presses Universitaires de France ed.). Paris cedex 14.
Jacops, P. (1998). Du Nord au Midi, Un long trajet dans le temps. *Les Cahiers de la Fonderie,* (24), 36-42.
Jacquemyns, G. (1936). Histoire contemporaine du Grand-Bruxelles. 40.
Jaumain, S. (2004). Un autre regard : les guides de voyage et la jonction Nord-Midi. In A. d. l. V. d. Bruxelles (Ed.), *Bruxelles et la Jonction Nord-Midi. Histoire, architecture et mobilité urbaine* (Vol. Studia Bruxellae, pp. 81-98). Bruxelles.
Jérôme, P. (2002). La mobilité comme figure de l'expérience sociale: conséquences sur la caractérisation de la demande de transport. *Recherche - Transports - Sécurité, 76*, 190-207. Retrieved from https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0761898002000122
Jevtic, M. (2011). Sustainable development, urban environment and population health. *Medicinski pregled*, 251-255. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/51521901_Sustainable_development_urban_environment_and_population_health
Jevtic, M. (2016). The voice of health: Finding a cure for the climate change malady. *LXIX(11-12)*, 339-344. doi:10.2298/MPNS1612339J
Jevtic, M., & Bouland, C. (2018). Sustainable Development Goals as a Framework of Education for Healthy Cities and Healthy Environments. In U. Azeiteiro, M. Akerman, W. Leal Filho, A. F. F. Setti, & L. L. Brandli (Eds.), *Lifelong Learning and Education in Healthy and Sustainable Cities* (Springer International Publishing ed.).
Joseph, I. (1996). Ariane et l'opportunisme méthodique. *Les Annales de la recherche urbaine, Gares en mouvements*(71), 5-13. doi:https://doi.org/10.3406/aru.1996.1949
Joseph, I. (1999). *Villes en gares* (E. d. l'Aube Ed.).
Joseph, I. (Ed.) (1998). *La ville sans qualité* (Editions de l'Aube, ed.).
Joseph, I., Kaminagai, Y., & Amar, G. (1999). Gares intelligentes, accessibilité urbaine et relais de la ville dense. *Recherche - Transport, DRAST*, 131.
Juan, S., Largo-Poirier, A., Orain, H., & Poltorak, J.-F. (1997). *Les sentiers du quotidien: Rigidité, fluidité des espaces sociaux et trajets routiniers en ville* (L'Harmattan ed.). Paris.
Jung, C. G. (1983). *Aïon - Etudes sur la phénoménologie du soi* (A. Michel Ed.).
Kahneman, D. (2000). Experienced Utility and Objective Happiness: A Moment-Based Approach. In *D. Kahneman and A. Tversky (Eds.) "Choices, Values and Frames"* (Cambridge University Press and the Russell Sage Foundation ed.). New York.
Kaufmann, V. (1998). Réseaux et territoires - Signification croisées (sous la direction de Jean-Marc Offner et Denise Pumain). *Flux, 34*, 56-58. Retrieved from http://www.persee.fr/web/revues/home/prescript/article/flux_1154-2721_1998_num_14_34_1725
Kaufmann, V. (1999). Mobilité et vie quotidienne : synthèse et questions de recherche. *2001 plus... Synthèses et Recherches*. Retrieved from http://isidoredd.documentation.developpement-durable.gouv.fr/documents/CETTEXST005543/CETTEXST005543.pdf
Kaufmann, V. (2002a). *Re-Thinking Mobility: Contemporary Sociology* (Ashgate Publishing Limited ed.).
Kaufmann, V. (2002b). *Retour sur la ville*. Lausanne: Presses polytechniques et universitaires romandes.
Kaufmann, V. (2002c). Temps et pratiques modales. Le plus court est-il mieux ? *Recherche Transports Sécurité 75*, 131-143.
Kaufmann, V. (2019). La diversité des logiques d'usage des moyens de transports publics. In L. Bioul, B. Declève, & G. Micic (Eds.), *40 ans du métro de Bruxelles : Axes de vie - Noeuds d'échanges* (Bruxelles Mobilité ed., pp. 210-223). Bruxelles.
Kaufmann, V., & Faith Strelec, J. (2011). *Re-thinking the City - Urban Dynamics and Motilty* (E. Press Ed. Routledge ed.). Oxford.
Kaufmann, V., & Jemelin, C. (2004). La motilité, une forme de capital permettant d'éviter les irréversibilités socio-spatiales ? . Retrieved from http://eso.cnrs.fr/fr/manifestations/pour-memoire/espaces-et-societes-aujourd-hui/la-motilite-une-forme-de-capital-permettant-d-eviter-les-irreversibilites-socio-spatiales.html
Kaufmann, V., Schuler, M., Crevoisier, O., & Rossel, P. (2001). *Mobilité et motilité - de l'intention à l'action*. Retrieved from

KCAP, & Planners, A. (2012). Bruxelles – à la reconquête de la ville In P. Dejemeppe & B. Périlleux (Eds.), *Bruxelles 2040*. Bruxelles: Région de Bruxelles Capitale & Bozar Architecture.
Koechnlin, B. (1973). HALL, L.T. La dimension cachée (compte-rendu). *Homme, Etudes d'anthropologie politique*(13-1-2), 258-260. Retrieved from https://www.persee.fr/doc/hom_0439-4216_1973_num_13_1_367350
Koh, C.-F. (1997). *Internet: Towards a Holistic Ontology.* (BA (Communication Studies)). Murdoch University, Perth, Retrieved from http://wwwmcc.murdoch.edu.au/readingroom/vid/jfk/thesis/ntitles.htm
Koolhaas, R. (2011). *Junkspace. Repenser radicalement l'espace urbain* (Payot ed.).
Labbé, M. (2002). Espace souterrain - Dimension architecturale de la construction en sous-sol. (09/2015). Retrieved from http://www.aftes.asso.fr/doc_gd_public/article_fichier/T177-EspaceSouterrain-MLabbe.pdf
Labbé, M. (2009). L'espace souterrain, élément d'équilibre de la densification urbaine. Retrieved from http://www.aftes.asso.fr/contenus/upload/File/Comite%20Espace%20Souterrain/Publications/2009-12-MLabbe-Geosciences.pdf
Lacour, M., Delhaye, I., Dumont, M., Helson, J.-M., Houde, J., Moureau, C., . . . Van Beeck, G. (1987). *Morphologie urbaine à Bruxelles - Mission réalisée à l'initiative du Secrétariat d'Etat à la Région bruxelloise* (CERAA Ed.). Bruxelles.
Lallier, C. (2011). L'observation filmante. Une catégorie de l'enquête ethnographique. *L'Homme, De l'anthropologie visuelle*(198-199), 105-130. doi:10.4000/lhomme.22718
Lannoy, P., & Tellier, C. (2011). Les voies du sous-sol : Configurations sociotechniques et évolutions historiques des infrastructures
souterraines de transport ferré à Bruxelles. In N. S. e. al. (Ed.), *Histoire industrielle et société. Transports, territoires et société* (Editions Picard ed., pp. 25-39). Retrieved from https://www.cairn.info/transports-territoires-et-societe---page-25.htm
Leblicq, I. (1979). Les transformations du paysage urbain. *Bruxelles, croissance d'une capitale*.
Lebrun, K. (2018). *L'accessibilité urbaine en transport public et ses déterminants - le cas de Bruxelles.* (PhD). ULB,
Leduc, D., & Zastavni, D. (2019). *Recherche et enseignement en architecture, génie architectural, urbanisme. Influences et complémentarités* (P. u. d. Louvain Ed.).
Lefebvre, H. (1992). La forme urbaine. In M. Roncayolo & T. Paquot (Eds.), *Villes & civilisation urbaine XVIIIe-XXe siècle* (Gallimard ed., pp. 222-227). Paris: Larousse.
Lefebvre, H. (Ed.) (2009). *Le droit à la ville* (3e édition ed.). Paris: Economica - Anthropos.
Lévy, J. (1997a). La mesure de l'urbanité. *Urbanisme,* (296), 58-61.
Lévy, J. (1997b). Penser la ville : un imperatif sous toutes les latitudes. *Métropoles et métropolisation, 24*. doi:https://doi.org/10.4000/cemoti.1458
Lévy, J. (2000). *Le tournant géographique : penser l'espace pour lire le monde* (BELIN Ed.). Paris.
Lévy, J. (2003). Territoires. In J. LEVY & M. LUSSAULT (Eds.), *Dictionnaire de la géographie et de l'espace des sociétés* (Belin ed.). Paris.
Lévy, J. (2004). Modèle de mobilité, modèle d'urbanité. In S. Dir. Allemand, F. Ascher, & J. Lévy (Eds.), *Les sens du mouvement. Modernité et mobilités dans les sociétés urbaines contemporaines* (Belin ed., pp. 157-169): LAC.
Lévy, J., & Lussault, M. (Eds.). (2013). *Dictionnaire de la géographie et de l'espace des sociétés* (Belin ed.). Paris.
Lewin, K. (1939). Field Theory and Experiment in Social Psychology: Concepts and Methods. *American Journal of Sociology, 44*(6), 868-896. Retrieved from https://www.jstor.org/stable/2769418
Lombard, A. (Ed.) (1969). *Le Métro de Bruxelles, Conception générale et procédés d'exécution*: Université de Liège, C.E.R.E.S.
Luigi, G. (1982). Pour "ALMA" le rêve en plus. *NEUF, 2*(97).
Lynch, K. (1960). *The Image of The City* (M. F. V. e. J.-L. Vénard, Trans. P. BORDAS Ed. Dunod ed.).
Lynch, K. (1995). *City Sense & City Design – Writings & Projects of Kevin Lynch* (M. Press Ed. New Ed ed.).
MacArthur, E. F. (2016). Vers une économie circulaire: Arguments économiques pour une transition accélérée. Retrieved from https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/Executive_summary_FR_10-5-16.pdf
Macharis, C., De Witte, A., Steenberghen, T., Van de Walle, S., Lannoy, P., & Polain, C. (2006a). Impact and effectivity of "Free" Public Transport measures: lessons from the case study of Brussels.

European Transport/Trasporti Europei, 32(Special Issue on: Pricing and Subsidies in Transport), 26-48. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/227580214_Impact_and_effectivity_of_'Free'_Public_Transport_measures_lessons_from_the_case_study_of_Brussels

Macharis, C., De Witte, A., Steenberghen, T., Van de Walle, S., Lannoy, P., & Polain, C. (2006b). The Impact of "Free" Public Transport: the Case of Brussels. *Transportation Research part A: Policy and Practice*, 671-689. Retrieved from https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0965856405001758

Magrinyà, F., & Marà, F. (2017). *Cerda: 150 Years of Modernity* (Fundació URBS i Territori Ildenfons Cerdà (FUTIC) ed.): Actar; English edition

Maki, F. (1964a). Garage or station of rapid transit system as stop, is a link between the highway (or train) and pedestrian mouvement In *Investigations in Collective Form* (St. Louis, Washington University ed., pp. 33): The school of architecture.

Maki, F. (1964b). *Investigarions in collective form* (Washigton University : St. Louis ed.).

Mangin, D. (2004). *La ville Franchisée - Formes et structures de la ville contemporaine* (Editions de la Villette ed.). Paris.

Mangin, D., Girodo, M., & Seura Architectes. (2016). *Mangroves urbaines* (D. Carré Ed. Editions Carré ed.). Paris: Editions La Découverte.

Margail, F. (1996a). De la correspondance à l'interopérabilité : les mots de l'interconnexion [compte-rendu]. *Flux*(25), 28-35. Retrieved from https://www.persee.fr/doc/flux_1154-2721_1996_num_12_25_1191

Margail, F. (1996b). *Les parcs relais, outils clés de politiques intermodales de déplacement.* (PhD). Ecole Nationale des Ponts et Chaussées, Paris. Retrieved from https://pastel.archives-ouvertes.fr/tel-00529491/document

Margail, F., Minvielle, E., Jasorski, E., Potier, F., Weigel, M. K.-B., Georges, Varnaison, P., . . . Delacrétaz, Y. (2000). *Intermodalité et interfaces : Comprendre les usages pour guider les décisions* Retrieved from http://isidoredd.documentation.developpement-durable.gouv.fr/document.xsp?id=Drast-OUV00000201

Martens, A. (2009). Dix ans d'expropriations et d'expulsions au Quartier Nord à Bruxelles (1965-1975) : quels héritages ? *Collection générale,* (29). doi:https://doi.org/10.4000/brussels.685

Maschino, L. (2013). La gare, une sociabilité de flux ou de rassemblement ? L'exemple des Halles. *La Revue du Grand Paris, Décembre 2013*(6).

Mc Fadden, D. (1974). The measurement of urban travel demand. *Journal of Public Economics, 3*, 303-328. Retrieved from https://core.ac.uk/download/pdf/22863534.pdf

Menerault, P. (1991). *Réseaux de transport et solidarités territoriales en milieu urbain.* (PhD). Université de Paris Val-de-Marne, HAL archives-ouvertes.fr. Retrieved from https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00345150/document

Menerault, P. (2002). *PDU et nodosités territoriales : Une grille d'analyse des lieux de l'interconnexion ferroviaire*. Paper presented at the Gestion urbaine, sécurité routière et environnement. https://www.ifsttar.fr/fileadmin/user_upload/editions/inrets/Actes/Actes_INRETS_A86.pdf

Menerault, P., & Barré, A. (1999). *Gares et quartiers de gares : signes et marges. Lille, Rennes et expériences internationales (Italie, Japon, Pays-Bas)*, Villeneuve d'Ascq.

Menerault, P., & Richer, C. (2020). A la recherche de l'interconnexion train-métro : regards croisés dans les métropoles de Lille, Rennes et Toulouse. *Trasporti & Cultura, Reti e stazioni della metropolitana tra funzionalità e architettura*(57). Retrieved from http://www.trasportiecultura.net/

Menrault, P., Barre, A., Conesa, A., L'Hostis, A., Pucci, P., & Stransky, V. (2006). Multipolarités urbaines et nouvellles organisations intermodales - Contrat GRRT N° C04-21. 3-34. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/32227110_Multipolarites_urbaines_et_nouvelles_organisations_intermodales

Mercuriali, M. (2015). *Concevoir à grande échelle modèles d'interfaces de mobilité et stratégies de transformations urbaines.* (PhD). EPFL, Lausanne. Retrieved from https://infoscience.epfl.ch/record/212926?ln=fr

Mercuriali, M. (2018). *Concevoir à grande échelle* (Éditions B42 ed.).

Mérenne-Schoumaker, B. (2002). *Analyser les territoires. : Savoirs et outils* (P. Rennes Ed.).

Meyfroid, C. (2004). *La gare du Midi à Bruxelles, histoire et influences.* ULB, BRUXELLES,

Mezoued, A. M. (2015). *LA MISE EN RÉCIT DE L'URBANISME ALGÉROIS passé, présent, futur - À la recherche des conditions d'institution de l'espace public comme médiation et comme projet - Cas*

du tramway d'Alger. (Docteur). Université catholique de Louvian, DIAL - Aigital access to libraries.
Micic, G. (2019a). Dispositions structurelles et fonctionnelles des stations de métro et pré-métro de Bruxelles. In D. Leduc & D. Zastavni (Eds.), *Recherche et enseignement en architecture, génie architectural, urbanisme - Influences et complémentarités* (UCLouvain. Faculté d'architecture, d'ingénierie architecturale, d'urbanisme - LOCI ed., pp. 232-254). Louvain-la-Neuve: PUL - Presses Universitaires de Louvain.
Micic, G. (2019b). Histoire prospective urbanisme-transport à travers des stations de métro de Bruxelles. In L. Bioul, B. Declève, & G. Micic (Eds.), *40 ans du métro de Bruxelles : Axes de vie - Noeuds d'échanges* (Bruxelles Mobilité en partenariat avec STIB et UITP ed., pp. 36-55). Bruxelles.
Middleton, W. D. (2003). *Metropolitan Railways: Rapid Transit in America* (Indiana University Press ed.).
Moretti, A. (1999). L'interconnexion : regards et politiques entre lignes, territoires et acteurs. (38), 5-14. doi:https://doi.org/10.3406/flux.1999.1287
Moritz, B. (2011). Concevoir et aménager les espaces publics à Bruxelles. *Brussels Studies, Collection générale*. Retrieved from https://journals.openedition.org/brussels/1036
Moritz, B., & Verheyen, J. (2013). *Le « Plan-guide » de la rénovation urbaine durable dans la Région de Bruxelles-Capitale*. Paper presented at the Midi du développement urbain, Bruxelles. http://developpement-urbain.irisnet.be/evenements/midis-du-developpement-urbain/midis-bdu-syntheses-2013-2014/plan-guide.pdf
Mumford, L. (Ed.) (1964). *La cité à travers l'histoire (The city in history, 1961)* (Seuil ed.). Paris.
Newman, P., & Kenworthy, J. (1989). *Cities and automobile dependence* (A. P. Limited Ed.).
Noël, F., & Vandermotten, C. (2004). *La planification de Bruxelles dans le cadre du développement des « villes-mondes »* Retrieved from Bruxelles:
Offner, J.-M. (1993a). Le développement des réseaux techniques : un modèle générique. *Flux*, 11-18. doi:https://doi.org/10.3406/flux.1993.960
Offner, J.-M. (1993b). Les « effets structurants » du transport : mythe politique, mystification scientifique. *Espace géographique, 22*(3).
Offner, J.-M., & Pumain, D. (Eds.). (1996). *Réseaux et le territoire, les significations croisées* (Edition de l'Aube, Paris ed.).
Ovenden, M. (2003). *Transit Maps of the World* (Penguin Books ed.). New York.
Panerai, P. (1997). Avant-propos. In *Formes urbaines de l'îlot à la barre* (Editions Parenthèses ed.).
Panerai, P., Castex, J., & Depaule, J.-C. (1997). *Formes urbaines de l'îlot à la barre* (Parenthèses Editions ed.).
Paquot, T., & Younes, C. (2010). *Philosophie de l'environnement et milieux urbains* (La Découverte | « Armillaire » ed.).
Pasolini, P. P. (1965). La sceneggiatura come "struttura che vuol essere altra struttura". Retrieved from https://lingue.uniurb.it/matdid/martelli/2011-12/Laboratorio_testi/Pa_sulla_sceneggiatura.pdf
Passini, R., Dupré, A., & Langlois, C. (1986). Spatial mobility of the visually handicapped active person: A descriptive study. *Journal of Visual Impairment & Blindness, 80*(8), 904-907.
Paternotte, J. (2018). *Design Thinking : station Gare du Midi - Partenariat La Cambre avec la STIB & Bruxelles Mobilité*. Retrieved from Bruxelles:
Peemans, J.-P., & De Rijck, K. (2004). *Mobilité et paysage. Les rapports entre espaces urbains, périurbains et ruraux : convergences et divergences des regards du développement et de l'urbanisme* (PUL. Presses universitaires de Louvain ed.).
Peny, A. (1992). Le paysage du métro : Les dimensions sensibles de l'espace transport. *Les Annales de la recherche urbaine, Espaces publics en villes*(57-58), 17-23. doi:https://doi.org/10.3406/aru.1992.1695
Peny, A. (2000). Les lieux d'échanges du transport public urbain. *Infrastructures , villes et territoires*.
Perilleux, B. (2019). Aménagement du territoire et mobilité: une intégration nécessaire des politiques en vue du développement durable d'une métropole multipolaire. In L. Bioul, B. Declève, & G. Micic (Eds.), *"40 ans du métro de Bruxelles : Axes de vie - Noeuds d'échanges"* (Bruxelles Mobilité en partenariat avec STIB et UITP ed., pp. 248-265). Bruxelles.
Perrault, D. (2014). Vivre le sous-sol. In B. Dir. Barroca, D. Serre, & Y. Diab (Eds.), *Penser la ville et agir par le souterrain* (Presses des Ponts ed.). Paris.
Picon, A. (1998). *La Ville, territoire des cyborgs* (Editions de l'Imprimeur ed.).
Piermay, J.-L. (2002). Les frontières dans la ville un objet incongru ? Le cas des villes sud-sahariennes. In B. Reitel, P. Zander, J.-L. Piermay, & J.-P. Renard (Eds.), *Villes et frontières* (Economica ed., pp. 275).

Pinon, P., & Dupré-Henry, D. (1991). *Lire et composer l'espace public* (Editions du STU ed.). Paris: Service technique de l'urbanisme.
Pinon, P., & Dupré-Henry, D. (1992). *Composition urbaine* (P. L. d. E. d. STU Ed.).
Piraud, J. (2009). Utiliser et aménager l'espace souterrain. Retrieved from http://www.aftes.asso.fr/contenus/upload/File/Comite%20Espace%20Souterrain/Publications/2009-07-JPiraud-G%C3%A9osciences.pdf
Prelorenzo, C., & Rouillard, D. (Eds.). (2000). *Mobilité & Esthétique* (L'Harmattan, Paris ed.).
Psathas, G. (1976). Mobility, orientation, and navigation: conceptual and theoretical considerations. *New Outlook for the Blind, 70*(9), 385–391.
Pucci, P. (1999). Interconnexion et rôle des noeuds d'infrastructures : du sectoriel au général *Flux,* (38), 30-38. doi:https://doi.org/10.3406/flux.1999.1289
Pumain, D. (1997). *Analyse spatiale : Les localisations* (A. Colin Ed. Édition du Kindle ed.).
Pumain, D., & Saint-Julien, T. (2001). *Analyse spatiale : Les interactions* (A. Colin Ed.). Paris.
Raffestin, C. (1980). *Pour une géographie du pouvoir* (E. Éditions Ed. LITEC ed.).
Ragaigne, A. (2010). Contrôler à distance la satisfaction des usagers des services publics locaux. *Informations sociales*, 68-75. doi:10.3917/inso.158.0068
Ravalet, E., & Kaufmann, V. (2019). Quels modes de vie dans les sociétés du futur ? Une analyse par les aspirations. In V. Dir. Kaufmann & E. Ravalet (Eds.), *L'urbanisme par les modes de vie - Outils d'analyse pour un aménagement durable* (pp. 145-157). Genève: MētisPresses.
Rebuffat, J. (1994). Droles de trams (7) Ne pas faire mourir le tram signifiait l'enterrer : tans qu'à rouler en sous-sol, pourquoi pas un vrai métro ? . *Le Soir*.
Ribeill, G. (1986). Au temps de la révolution ferroviaire. L'utopique réseau. *Flux,* (5), 48-59. doi:https://doi.org/10.3406/flux.1986.1086
Richer, C. (2008). L'émergence de la notion de "Pôle d'échanges" : Entre interconnexion des réseaux et structuration des territoires. *les Cahiers Scientifiques du Transport*(54/2008), 101-123.
Richer, C., & Palmier, P. (2012). Mesurer l'accessibilité territoriale par les transports collectifs. Proposition méthodologique appliquée aux pôles d'excellence de Lille Métropole. *Cahiers de géographie du Québec,* (158), 31. Retrieved from https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-00798642
Richer, C., Ribaud, M., & Lannoy, A. (2015). L'intermodalité au quotidien. Un panorama de la mobilité intermodale en France In CEREMA-IFSTTAR (Ed.), *Mobilité en transitions : Connaître, comprendre et représenter* (Vol. coll. Rapport d'études et de recherches, pp. 131-142). Retrieved from https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01218916
Richer, C., & Vuidel, G. (2011). *L'intensité nodale, une évaluation de la performance de l'intermodalité dans les pôles d'échanges*. Paper presented at the Dixièmes Rencontres Théo Quant, Besançon, France. https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-00798567/document
Ricote, R. (2019). Un nouveau réseau pour une nouvelle métropole. In L. Bioul, B. Declève, & G. Micic (Eds.), *40 ans du métro de Bruxelles : Axes de vie - Noeuds d'échanges* (Bruxelles Mobilité en partenariat avec STIB et UITP ed., pp. 286-295).
Rogers, R. (1997). *Cities for a Small Planet* (Faber and Faber ed.): Editions Le Moniteur.
Rogers, R. (2000). *Des Villes durables pour une petite planète* (R. LION, Trans. P. Gumuchdjian Ed. Le Moniteur ed.).
Roggemans, M.-L., Clerbaux, B., Frisque, C., Stegen, G., & Stratec. (2008). *Schéma Directeur du Quartier européen*. Retrieved from
Roland, G. (2008). *Stations de métro. D'Abbesses à Wagram* (C. Bonneton Ed.).
Rosa, H. (2012). *Aliénation et accélération. Vers une théorie critique de la modernité tardive* (La Découverte ed.).
Rouillard, D. (2009). *La métropole des infrastructures* (E. A. J. Picard Ed.).
Rouillard, D. (2012). *L'infraville / Futurs des infrastructures*
Sakai, A. (2019). From Heart to a body - the role of metro stations. In L. Bioul, B. Declève, & G. Micic (Eds.), *40 ans du métro de Bruxelles : Axes de vie - Noeuds d'échanges* (Bruxelles Mobilité en partenariat avec STIB et UITP ed., pp. 168-175).
Salat, S., Labbé, F., & Nowacki, C. (2011). *Les villes et les formes sur l'urbanisme durable* (HERMANN Editeurs des Sciences et des Arts ed.): CSTB Laboratoire des Morphologie Urbaines en partenariat avec ADEME et FASEP du Ministère de l'Economie.
Salingaros, N. (2007). *A Theory of Architecture* (Umbau Verlag ed.).
Sander, A. (1995). *Les points de réseaux comme formes urbaines. Morphogenèse et enjeux de conception.* (PhD). l'Université de Paris XII - Val-de-Marne, HAL archives-ouvertes.fr. Retrieved from https://tel.archives-ouvertes.fr/file/index/docid/345093/filename/sander.pdf

Sander, A. (1996). Des lieux-mouvements bien singuliers. *Les Annales de la recherche urbaine, Gares en mouvements*(71), 45-53. doi:https://doi.org/10.3406/aru.1996.1953
Savart, C., & Maillard, P. (2011). Les solutions des services environnementaux. In S. a. c. d. Salat, Labbe, Françoise et Nowacki, Caroline (Ed.), *Les villes et les formes sur l'urbanisme durable* (HERMANN Editeurs des Sciences et des Arts ed.): CSTB Laboratoire des Morphologie Urbaines en partenariat avec ADEME et FASEP du Ministère de l'Economie.
Schafer, A., & Victor, D. G. (2000). The future mobility of the world population. *Transportation Research part A: Policy and Practice, 34*, 171-205. Retrieved from https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.500.7174&rep=rep1&type=pdf
Schoonbrodt, R. (2007). *Vouloir et dire la ville* (AAM Editions ed.). Bruxelles: Atelier de recherche et d'actions urbaines.
Secchi, B. (2006). Traverser les échelles : la « città diffusa », un objet de recherche pour une nouvelle dynamique de projet. *L'espace à grande échelle - Space on a Large Scale, Cahiers thématiques*(6), 294-295.
Secchi, B., & Viganò, P. (2012). La métropole horizontale. In P. Dejemeppe & B. Périlleux (Eds.), *Bruxelles 2040* (Cabinet du Ministre-Président Charles Picqué ed.). Bruxelles: Région de Bruxelles Capitale & Bozar Architecture.
Sheridan, A. (1967). Projets de transports en commun souterrain de Bruxelles. *Revue de l'UITP, XVI*(1/1967).
Silvestre, M. (2004). Les premiers projets de jonction Nord-Midi. In S. Jaumain (Ed.), *Bruxelles et la Jonction Nord-Midi. Histoire, architecture et mobilité urbaine* (Archives de la Ville de Bruxelles ed., pp. 53-68): Studia Bruxellae.
Sitte, C. (1996). *L'art de bâtir les villes. L'urbanisme selon ses fondements artistiques* (Seuil ed.).
Skelsey, G. a. H., Yves-Laurent (2008). Brussels, A Tramway Reborn 1945-2008. In J. taplin & I. o. Wight (Eds.): The Light Rail Transit Association, Southgate Peterborough.
Sort, J. J. (2019). Métros et métropoles. Le cas de Barcelone. In L. Bioul, B. Declève, & G. Micic (Eds.), *40 ans du métro de Bruxelles : Axes de vie - Noeuds d'échanges* (Bruxelles Mobilité, en partenariat avec STIB & UITP ed., pp. 58-71). Bruxelles.
Souche, S. (2009). Un exemple d'estimation de la demande de transport urbain. *Revue d'Économie Régionale & Urbaine, 4*, 759-779. doi:10.3917/reru.094.0759.
Star, S. L. (1999). The Ethnography of Infrastructure. *American Behavioral Scientist, 43*(3), 377-391. Retrieved from https://www.ics.uci.edu/~wscacchi/GameLab/Recommended%20Readings/ethnography-infrastructure-Star-1999.pdf
Star, S. L. (2007). *The History and Boundaries of Boundary Objects*. Paper presented at the Boundary Objects, Boundary work.
Star, S. L., & Greisemer, J. R. (1989). Institutional Ecology, 'Translations' and Boundary Objects: Amateurs and Professionals in Berkeley's Museum of Vertebrate Zoology, 1907-39. *Social Studies of Science, 19*(3), 387-420. Retrieved from https://www-jstor-org.proxy.bib.ucl.ac.be:2443/stable/285080?seq=1#metadata_info_tab_contents
Stathopoulos, N. (1994). Effets de réseau et déséquilibres territoriaux dans la structure de l'offre ferroviaire à Paris. *Flux*(18), 17-32. Retrieved from https://www.persee.fr/doc/flux_1154-2721_1994_num_10_18_1003
Stathopoulos, N., Amar, G., & Peny, A. (1993). Formes et fonctions des points-de-réseaux. *Flux Cahiers scientifiques internationaux Réseaux et Territoires,* (12), 29-45. Retrieved from http://www.persee.fr/doc/flux_1154-2721_1993_num_9_12_952
Stransky, V. (2006). Les espaces des pôles d'échan-ges : de multiples composantes et des acceptions variées. In P. MENERAULT (dir.) (Ed.), *Les pôles d'échanges en France : Etat des connaissances, enjeux et outils d'analyse* (INRETS/CODRA ed., Vol. 172, pp. 80-95). Lyon.
Ström, M. (Ed.) (1994). *Metro-Art et Metro-Poles* (ACR Edition, Courbevoie, Paris ed.).
Tackoen, X. (2019). La mobilité au coeur de la disruption. In L. Bioul, B. Declève, & G. Micic (Eds.), *40 ans du métro de Bruxelles : Axes de vie - Noeuds d'échanges* (Bruxelles Mobilité en collaboration avec la STIB et UITP ed.). Bruxelles.
Taylor-Hochberg, A. (2017). Tha Art of Public Service. *Places Journal,* (December). doi:10.22269/0000
Teller, J. (2006). Peut-on gérer la forme urbaine ? Les enjeux de la régulation morphologique (France, Angleterre, Etats-Unis). In E. Monan, S. Descat, D. Siret, & Collectif (Eds.), *La ville durable au risque de l'histoire* (Jean Michel Place ed., pp. 145-162): LEMA Local Environment

Management & Analysis ; Lepur : Centre de Recherche en Sciences de la Ville, du Territoire et du Milieu rural.
Teller, J., Kader Kaita, A., Roussey, C., & Laurini, R. (2005). Urban Ontologies for an improved communication in urban civil engineering projects
Presentation of the COST Urban Civil Engineering
Action C21 “TOWNTOLOGY”. *Presentation of the COST Urban Civil Engineering Action C21 “TOWNTOLOGY”*. Retrieved from http://www.cybergeo.eu/index8322.html.
Teller, J., & Ruelle, C. (2007). Tension entre planification stratégique et prise d'opportunité dans le cadre de l'aménagement des villes moyennes. In D. Cade & Y. Diab (Eds.), *La ville durable : Décision, action, financement, communication* (EIVP ed., pp. 79-93). Paris.
Tellier, C. (2012). *Corps technique et technique du corps. Sociologie des ingénieurs du souterrain bruxellois (1950-2010).* (PhD). ULB, Bruxelles.
Thomas, M.-P., Pattaroni, L., & Kaufmann, V. (2011). Modes de vie, mobilité et organisation quotidienne des familles : quelles relations avec les choix résidentiels ? *Presses Universitaires de Rennes, Les interactions entre mobilités quotidienne et résidentielle à l'épreuve des nouvelles pratiques sociales.* Retrieved from https://pdfs.semanticscholar.org/9e30/ee6fb6fd2284182c36caa2ce1cdd6db17616.pdf
Thys, J.-L. (1987). *Espace-Bruxelles Europe, phase F rapport final*.
Tillie, N., & Van den Dobbelsteen, A. (2009). REAP Rotterdam Energy Approach and Planning: Towards CO2-Neutral Urban Development. *Low carbon city transition, energy and urban planning*. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/328232605_REAP_Rotterdam_Energy_Approach_and_Planning_Towards_CO2-Neutral_Urban_Development
Tiry-Ono, C. (2005). La mobilité en projet à Lille: construction et représentation du grand territoire métropolitain. In P. Louguet, C. Tiry, & F. Vermandel (Eds.), *L'espace de la grande échelle* (Vol. Cahiers thématiques, n° 6).
Tiry-Ono, C. (2009). *Les mégastructures du transport : Typologie architecturale et urbaine des grands équipements de la mobilité* (CERTU Ed.).
Trompette, P., & Vinck, D. (2009). Retour sur la notion d'objet-frontière. *Revue d'anthropologie des connaissances, 3*, 5-27. Retrieved from https://www.cairn.inforevue-anthropologie-des-connaissances-2009-1-page-5.htm/
Tschumi, J. (1943). *De l'architecture à l'urbanisme, leçon inaugurle prononcée le 18 novembre 1943 à l'occasion de l'inauguration de l'Ecole d'architecture et d'ubanisme de l'Université de Lausanne* (La Concorde ed.). Lausanne.
Van Der Herten, B., & Van Meerten, M. (2000). *Le Temps Du Train* (Leuven University Press ed.).
Van Der Ryn, S., & Calthorpe, P. (1991). *Sustainable Communities: A New Design Synthesis for Cities, Suburbs and Towns* (New Catalyst Books ed.): Sierra Club Books.
Van Der Swaelmen, L. (1916). *Préliminaires d’Art Civique mis en relation avec "cas clinique de la Belgique"* (LEYDE - Société d’Editions A.W.Sijthoff ed.).
Van Hagen, M. (2015). Effect of Station Improvement Measures on Customer
Satisfaction. *Journal of Traffic and Transportation Engineering 3*, 7-18. doi:10.17265/2328-2142/2015.01.002
Van Hagen, M. (2019). Stations : Que souhaite et que trouve le voyageur. In B. Mobilité (Ed.), *40 ans du métro de Bruxelles : Axes de vie - Noeuds d'échanges* (pp. 149-167). Bruxelles.
Van Hagen, M., & Bron, P. (2013). *De emotionele reis van onze klant. Waarom 56 minder is dan 45.* Paper presented at the Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk. https://www.cvs-congres.nl/cvspdfdocs_2013/cvs13_051.pdf
Van Hagen, M., & De Bruyn, M. (2015). *Emotions during a train journey quantified*. Paper presented at the Contribution to the European Transport Conference, Frankfurt. https://aetransport.org/public/downloads/1oA8x/4567-55e2dd43773af.pdf
Van Hagen, M., & Van der Made, J. (2019). *Customer satisfaction decoded*. Paper presented at the Global Public Transport Summit - Art in Transit, Stockholm.
Van Loo, A. (1994). L’haussmannisation de Bruxelles : la construction des boulevards du centre, 1865-1880. *Revue d’e l’Art* (106), 39-49. doi:https://doi.org/10.3406/rvart.1994.348171
Van Meerten, M. (2004). De Brusselse Jonction : de lange weg van utopie naar werkelijkheid. In S. Jaumain (Ed.), *Bruxelles et la Jonction Nord-Midi. Histoire, architecture et mobilité urbaine* (Archives de la Ville de Bruxelles ed., pp. 33-52): Studia Bruxellae.

Vanderpelen-Diagre, C. (2014). Le monde catholique et les cités-jardins à Bruxelles dans l'entre-deux-guerres. *Les capitales catholiques, Les capitales catholiques*(165), 163-183. doi:10.4000/assr.25795
Vanderstraeten, P., & Corijn, E. (2017). Le piétonnier, l'hypercentre et les multiples centralités de Bruxelles. Retrieved from http://bco.bsi-brussels.be/le-pietonnier-lhypercentre-et-les-multiples-centralites-de-bruxelles/
Vandevoorde, J. (1987). *Espace Bruxelles - Europe, Rapport Final*. Retrieved from
Varlet, J. (1992). *L'interconnexion des réseaux de transports en Europe*. Retrieved from Paris:
Varlet, J. (1995). L'interconnexion : un concept d'organisation de l'espace. In *Villes et transports* (pp. 85-96). Paris: Plan Urbain.
Varlet, J. (2000). Dynamique des interconnexions des réseaux de transports rapides en Europe : devenir et diffuion spatiale d'un concept géographique. *Flux*(41), 5-16. Retrieved from https://www.persee.fr/doc/flux_1154-2721_2000_num_16_41_1322
Venturi, R., Scott Brown, D., & Izenour, S. (1972). *Learning from Las Vegas - Symbolism of Architectural Form* (MIT Press ed.).
Verhoeven, R., Willems, E., Harcouët-Menou, V., De Boever, E., Hiddes, L., Op 't Veld, P., & Demollin, E. (2013). Minewater 2.0 project in Heerlen the Netherlands: transformation of a geothermal mine water pilot project into a full scale hybrid sustainable energy infrastructure for heating and cooling. *Energy Procedia, 2014* (46), 58-67. Retrieved from https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S187661021400174X
Vial, S. (2014). De la spécificité du projet en design : une démonstration. *Équipe « Sémiotique des Arts et du Design », groupe PROJEKT*. Retrieved from https://www.academia.edu/12950750/De_la_sp%C3%A9cificit%C3%A9_du_projet_en_design_une_d%C3%A9monstration
Vinck, D. (2009). De l'objet intermédiaire à l'objet-frontière. Vers la prise en compte du travail d'équipement. *Revue d'anthropologie des connaissances, 3*(1), 51-72. Retrieved from https://www.cairn.info/revue-anthropologie-des-connaissances-2009-1-page-51.htm
Wachter, S. (2003). *La forme et le flux : figures urbaines et architecturales de la mobilité*. Retrieved from https://hal-lara.archives-ouvertes.fr/hal-02186044
Wardman, M., & Hine, J. (2000). *Costs of Interchange: A Review of the Literature*. Retrieved from Leeds, UK: https://pdfs.semanticscholar.org/06b4/56b500dc81e47f565713633f738361db7857.pdf
Werquin, C., & Demangeon, A. (2004). *Exemple : Contournement de Genève - Suisse*. Retrieved from Lyon http://www.bv.transports.gouv.qc.ca/mono/0984314.pdf
Wiel, M. (Ed.) (1999). *La transition urbaine ou le passage de la ville pédestre à la ville motorisée*: Mardaga, Liège.
Wolmar, C. (2012). The Subterranean Railway: How the London Underground Was Built and How It Changed the City Forever. 384.
Zevi, B. (1959). *Apprendre à voir l'architecture* (Editions de Minuit ed.).
Zitouni, B. (2010). *Agglomérer. Une anatomie de l'extension bruxelloise (1828-1915)* (A.-A. S. P. V. Press Ed.).

Annexe 1

Stations de métro et prémétro de Bruxelles - existantes et projetées
Application de la typologie selon les logiques

Lignes 1-5

N°	Tronçon	Ligne	Nom de la station	Mise en service	Réseau	Ville	Station
1	1	5	Erasme	2003	Terminus + Simple (arrêt) métro (bus-vélos)	Édifice / Édicule + Connecteur	Étendue hors sol
2		5	Eddy Merckx	2003	Simple (arrêt) métro (bus-vélos)	Enfouie + Édicule	Étendue peu profonde
3		5	C.E.R.I.A.	2003	Simple (arrêt) métro (bus)	Enfouie + Édicule	Étendue peu profonde
4	2	5	La Roue	2003	Simple (arrêt) métro (bus-vélos)	Enfouie + Auvent	Étendue peu profonde
5		5	Bizet	1991	Simple (arrêt) métro (bus-vélos)	Enfouie	Étendue peu profonde
6		5	Veeweyde	1985	Simple (arrêt) métro (bus-vélos)	Enfouie	Étendue mi- profonde
7	3	5	St. Guidon	1982	Simple (arrêt) métro (tram-bus-vélos)	Édifice - Édicule	Compacte peu profonde**
8		5	Aumale	1982	Simple (arrêt) métro (bus-vélos)	Enfouie	Compacte mi- profonde
9		5	Jacques Brel	1982	Simple (arrêt) métro (bus-vélos)	Enfouie	Étendue mi- profonde
10	4 & 25	1-5 / 2-6	Gare de l'Ouest	1982 2009	Multimodale + Terminus métro-train (tram-bus-vélos)	Édifice - Édicule + Enfouie	Composée + Compacte mi- profonde
11		1-5 / 2-6	Beekkant	1981	Nodale métro-métro (bus-vélos)	Édifice - Édicule + Enfouie + Connecteur	Étendue peu profonde
12	5	1-mai	Etangs Noirs	1981	Simple (arrêt) métro (bus-vélos)	Enfouie	Compacte mi- profonde
13		1-5 /	Comte de Flandre	1981	Simple (arrêt) métro (bus-vélos)	Enfouie	Étendue (tendance compacte) mi- profonde
14		1-5 /	Sainte Catherine	1977	Simple (arrêt) métro (bus-vélos)	Enfouie + Auvent	Compacte peu- profonde
15	& 33	1-5 / 3-(4)	De Brouckere	1969 (L1) 1976 (L3-	Multimodale métro - métro - vélos (bus)	Enfouie + Incorporée	Composée + Étendue mi- profonde
16	6	1-5 /	Gare Centrale	1969	(Hyper) Multimodale métro-train (aéroport)-vélos (tram-	Enfouie + Incorporée	Composée + Compacte mi- profonde
17		1-5 /	Parc	1969	Simple (arrêt) métro (tram-bus)	Enfouie	Étendue (tendance compacte) profonde
18	& 23	1-5 / 2-6	Arts-Loi	1969 (L1)	Nodale métro - métro (vélos)	Enfouie	Compacte mi- profonde
19		1-5 /	Maelbeek	1969	Simple (arrêt) métro (bus-vélos)	Enfouie + Incorporée	Étendue mi- profonde
20		1-5 /	Schuman	1969 2016	(Hyper) Multimodale métro-train (aéroport) (tram-bus-	Enfouie + Connecteur	Composée + Étendue mi- profonde
21	7	1-5 /	Merode	1976	Multimodale métro-train (tram-bus-vélos)	Enfouie	Composée + Étendue profonde
22	7	1-5 / 7.	Montgomery	1975 (L7) 1976 (L1-	Multimodale + Terminus métro - pré-métro (tram-bus-vélos)	Enfouie	Composée + Étendue mi- profonde
23	8	1	Joséphine-Charlotte	1976	Simple (arrêt) métro (vélos)	Enfouie	Compacte mi- profonde
24		1	Gribaumont	1976	Simple (arrêt) métro (vélos)	Enfouie	Compacte mi- profonde
25		1	Tomberg	1976	Simple (arrêt) métro (bus-vélos)	Enfouie + Incorporée	Compacte mi- profonde
26		1	Roodebeek	1982	Simple (arrêt) métro (tram-bus-vélos)	Enfouie + Incorporée	Étendue mi- profonde
27	9	1	Vandervelde	1982	Simple (arrêt) métro (bus-vélos)	Enfouie	Étendue peu profonde
28		1	Alma	1982	Simple (arrêt) métro (bus-vélos)	Auvent	Compacte hors sol
29		1	Crainhem	1988	Simple (arrêt) métro (bus-vélos)	Enfouie + Édicule	Compacte peu- profonde
30	9.1	1	Stockel	1988	Terminus + Simple métro (tram-bus-vélos)	Enfouie + Incorporée	Étendue peu- profonde

31		5	Thieffry	1976	Simple (arrêt) métro (bus-vélos)	Enfouie	Étendue peu profonde/hors-sol (tranchée)
32	10	5	Petillon	1976	Simple (arrêt) métro (pré-métro-tram-vélos)	Enfouie (tranchée) + Édicule	Étendue peu profonde/hors-sol (tranchée)
33		5	Hankar	1976	Simple (arrêt) métro (bus-vélos)	Enfouie (tranchée) + Incorporée	Étendue peu profonde/hors-sol (tranchée)
34		5	Delta	1976	Multimodale métro-train (bus-vélos)	Enfouie (tranchée) + Édicule	Composée + Étendue peu profonde/hors-sol (tranchée)
35		5	Beaulieu	1976	Simple (arrêt) métro (bus + vélos)	Enfouie (tranchée) + Édicule	Compacte hors sol
36	11	5	Demey	1977	Simple (arrêt) métro (bus-vélos)	Édicule + Connecteur	Étendue hors sol
37		5	Herrmann-Debroux	1985	Terminus + Simple métro (tram-bus-vélos)	Enfouie	Compacte mi- profonde

Ligne 7 (en partie)

N°	Tronçon	Ligne	Nom de la station	Mise en service	Réseau	Ville	Station
38		7	Diamant	1972	Simple (arrêt) pré-métro (tram-bus)	Enfouie	Compacte mi- profonde
39		7	Georges-Henri	1975	Simple (arrêt) pré-métro (tram-bus)	Enfouie	Étendue mi- profonde
22	36	7 / 1-5.	Montgomery	1975 (L7) 1976 (L1-	Multimodale + Terminus métro - pré-métro (tram-bus-vélos)	Enfouie	Composée + Étendue mi- profonde
40		7	Boileau	1975	Simple (arrêt) pré-métro (tram-bus)	Enfouie	Étendue mi- profonde

Lignes 2-6

N°	Tronçon	Ligne	Nom de la station	Mise en service	Réseau	Ville	Station
41		2-6 /	Elisabeth/Simonis	1982 (L1) 1988 (L2)	Multimodale + Terminus métro - métro - train (tram-bus-	Enfouie + Édicule	Étendue + Composée mi- profonde
42	21	2-6 /	Ribaucourt	1988	Simple (arrêt) métro (vélos)	Enfouie	Étendue mi- profonde
43		2-6 /	Yser	1988	Simple (arrêt) métro (tram-bus-vélos)	Enfouie	Étendue mi- profonde
44	& 34	2-6/ 3-	Rogier	1974 (L2) 1976 (L3-	Multimodale + Terminus métro - métro - tram-(bus-vélos)	Enfouie + Incorporée + Atrium + Auvent	Étendue mi- profonde
45	22	2-6 /	Botanique	1974	Simple (arrêt) métro (tram-bus)	Enfouie	Étendue profonde
46		2-6 /	Madou	1970	Simple (arrêt) métro (bus-vélos)	Enfouie	Étendue mi- profonde
18	& 6	2-6 / 1-5	Arts-Loi	1969 (L1)	Nodale métro - métro (vélos)	Enfouie	Compacte mi- profonde
47		2-6 /	Trône	1970	Simple (arrêt) métro (bus-vélos)	Enfouie	Étendue mi- profonde
48		2-6 /	Porte de Namur	1970	Simple (arrêt) métro (bus-vélos)	Enfouie + Édicule	Étendue mi- profonde
49	23	2-6 /	Louise	1985	Simple (arrêt) métro (tram-bus-vélos)	Enfouie	Étendue mi- profonde**
50		2-6 /	Hôtel des Monnaies	1988	Simple (arrêt) métro (bus-vélos)	Enfouie	Étendue mi- profonde
51	24 & 32	2-6/ 3.	Porte de Hal	1988 (L2) 1993 (L3-	Nodale métro - métro (tram-bus-vélos)	Enfouie	Étendue mi- profonde
52	24 & 32	2-6/ 3-	Gare du Midi	1988	(Hyper) Multimodale métro-train (aéroport)-vélos (tram-	Enfouie + Incorporée	Composée + Étendue profonde
53	24	2-6 /	Clemenceau	1993	Simple (arrêt) métro (bus-vélos)	Enfouie + Incorporée	Étendue peu-profonde
54		2-6 /	Delacroix	2006	Simple (arrêt) métro (bus-vélos)	Enfouie + Édicule + Connecteur + Incorporée	Étendue hors-sol/peu profonde
10	25	2-6 / 1-5	Gare de l'Ouest	1982 2009	Multimodale + Terminus métro-train (tram-bus-vélos)	Édifice - Édicule + Enfouie	Composée + Compacte mi- profonde
11		2-6 / 1-5	Beekkant	1981	Nodale métro-métro (bus-vélos)	Édifice - Édicule + Enfouie + Connecteur	Étendue peu profonde
55		2-6 /	Osseghem	1982	Simple (arrêt) métro (bus-vélos)	Édifice - Aérienne	Compacte hors sol
41	21	2-6/	Simonis/Elisabeth	1982 (L1) 1988 (L2)	Multimodale + Terminus métro - pré-métro - train (tram-bus-	Enfouie + Édicule	Étendue + Composée mi- profonde

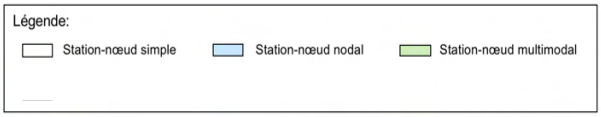
56	26	6	Belgica	1982	Simple (arrêt) métro (tram-bus-vélos)	Édifice - Édicule	Étendue peu profonde/hors-sol (tranchée)
57		6	Pannenhuis	1982	Simple (arrêt) métro	Enfouie + Édicule	Étendue peu profonde/hors-sol (tranchée)
58		6	Bockstael	1982	Simple (arrêt) métro (tram-bus-vélos)	Enfouie	Étendue mi- profonde
59		6	Stuyvenbergh	1985	Simple (arrêt) métro (tram-bus-vélos)	Enfouie	Étendue mi- profonde
60	27	6	Houba-Brugmann	1985	Simple (arrêt) métro (bus-vélos)	Enfouie	Étendue mi- profonde
61		6	Heysel	1985	Simple (arrêt) métro (tram-bus-vélos)	Enfouie + Édicule	Étendue peu profonde
62		6	Roi Baudouin	1998	Terminus + Simple métro (bus-vélos)	Enfouie + Édicule	Étendue mi- profonde

Ligne 3 (projet)

N°	Tronçon	Ligne	Nom de la station	Mise en service	Réseau	Ville	Station
		Conversion : planning prévisionnel 2025-2026					
63	31	3-(4)**	Albert	1993	Multimodale + Terminus métro - tram (bus-vélos)	Enfouie	Étendue mi- profonde
64		3-(4)	Horta	1993	Simple (arrêt) métro (tram)	Enfouie + Incorporée	Étendue mi- profonde
65		3-(4)	Parvis de Saint-Gilles	1993	Simple (arrêt) métro (tram-bus)	Enfouie + Incorporée	Étendue mi- profonde
51	32 &24	3-(4) 2-6	Porte de Hal	1988 (L2) 1993 (L3-	Nodale métro - métro (tram-bus)	Enfouie	Étendue mi- profonde
52	32 &24	3-(4) 2-6	Gare du Midi	1988 (L2) 1993 (L3-	(Hyper) Multimodale métro-train (aéroport)-vélos (tram-	Enfouie + Incorporée	Étendue + Composée profonde
66	32	3	Toots Thielemans (nouvelle station)	2025	Simple (arrêt) métro - tram (bus)	Enfouie + Incorporée	Composée + Étendue mi- profonde
66+			Lemonnier - à déplacer	1976	Simple (arrêt) tram (bus)	Enfouie	Compacte mi- profonde
67	33	3-(4)	Anneessens-Fontainas	1976	Simple (arrêt) métro (bus-vélos)	Enfouie	Étendue mi- profonde
68		3-(4)	Bourse - Grand-Place	1976	Multimodale métro - vélos (bus)	Enfouie	Étendue mi- profonde
15		3-(4) 1-5	De Brouckere	1969 (L1) 1976 (L3-	Multimodale métro - métro - vélos (bus)	Enfouie + Incorporée	Étendue + Composée mi- profonde
44	34 & 22	3-(4) 2-6	Rogier	1974 (L2) 1976 (L3-	Multimodale + Terminus métro - métro - tram-(bus-vélos)	Enfouie + Incorporée + Atrium + Auvent	Étendue mi- profonde
69	34	3-(4)	Gare du Nord	1976	(Hyper) Multimodale métro-tram-train (aéroport)-bus-	Enfouie + Incorporée	Compacte + Composée mi- profonde
		Extension : planning prévisionnel 2030 - 2032					
70	35	3	Liedts	2030	Simple (arrêt) métro (tram-bus)	Enfouie + Édicule + Incorporée	Compacte profonde
71		3	Collignon	2030	Simple (arrêt) métro (bus)	Enfouie	Compacte profonde
72		3	Verboekhoven	2030	Multimodale métro - train (tram-bus)	Enfouie + Édicule + Incorporée	Composée + Étendue profonde
73		3	Riga	2030	Simple (arrêt) métro (bus)	Enfouie	Compacte profonde
74		3	Tilleul	2030	Simple (arrêt) métro (bus)	Enfouie + Édicule	Compacte profonde
75		3	Paix	2030	Simple (arrêt) métro (bus)	Enfouie + Édicule	Étendue profonde
76		3	Bordet	2030	Multimodale + Terminus métro - train (aéroport) (tram - bus)	Enfouie + Édicule	Composée + Compacte profonde

Rem. : (*) présence dans la proximité directe de la station.

Rem. : ** Lignes 3 et 4 du pré-métro actuel seront converties en full métro et en une seule ligne 3.



Achevé d'imprimer en septembre 2021
par Ciaco Imprimerie, Louvain-la-Neuve – http://www.ciaco.com
N° d'impression : 102610
Imprimé en Belgique

Imprimé sur du papier ayant reçu le label écologique de l'UE
EU Ecolabel : PT/11/002