

TFE 2022 [LBARC2200] - LOCI Bruxelles

Titre: Hub de mobilité ou Hub de quartier ? Comment une infrastructure de mobilité crée une nouvelle centralité dans un quartier ?

Etudiant-e : KENNES Simon

Copromoteur-expert : LETESSON Quentin

Copromoteur : VAN MOESEKE Geoffrey

Copromoteur : MEYER Sandrine

Copromoteur : JUNGERS Jean-Jacques

Copromoteur : THIELEMANS Benoit

Date de présentation : 16.06.2022

RÉSUMÉ

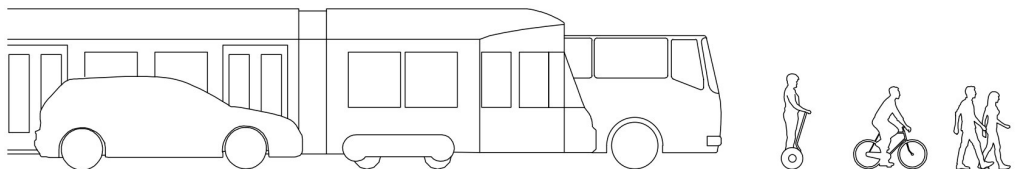
Au travers de ce TFE, nous aborderons la question de la mobilité au sein des villes. Ce sujet d'actualité est la source de nombreux enjeux pour les grandes villes européennes. Bruxelles doit répondre à trois grandes problématiques liées à la mobilité : les enjeux écologiques, les ambiances créées en ville et les aspects énergétiques. Tout d'abord, nous évoquerons l'état de l'art de la mobilité en commençant par son évolution à Bruxelles et les différentes visions proposées au cours de l'histoire. Ensuite, nous analyserons les différentes techniques de mobilité et leurs impacts sur la ville. Celles-ci seront illustrées à travers des exemples de plans de mobilité de villes européennes et d'infrastructures qui sont des références en la matière. Nous découvrirons aussi comment la centralité est un facteur important pour la mobilité. Par après, nous verrons comment mettre en pratique les recherches théoriques en étudiant le quartier de Cureghem à Anderlecht. Nous émettrons alors l'hypothèse, qu'une nouvelle infrastructure de mobilité pourrait offrir une certaine centralité à ce quartier, afin de lui redonner une dynamique plus agréable.

MOTS-CLEFS

Mobilité durable, Infrastructure de transport, écoquartier, Transport urbain, Plan de ville et Parking

Hub de mobilité ou Hub de quartier ?

Comment une infrastructure de mobilité crée
une nouvelle centralité dans un quartier ?



Hub de mobilité ou Hub de quartier ?

Comment une infrastructure de mobilité crée une nouvelle centralité dans un quartier ?

Travail de fin d'étude de
Simon Kennes

Co-promoteurs
Geoffrey Van Moeseke
Sandrine Meyer
Jean-Jacques Jungers
Benoit Thielemans

Expert
Quentin Letesson

Université catholique de Louvain
Faculté d'architecture, d'ingénierie architecturale, d'urbanisme
(Site de Bruxelles)

Remerciements

Je souhaite, avant tout, remercier mon expert Quentin Letesson, pour son implication dans ce travail et le soutien qu'il m'a apporté tout au long du quadrimestre. De bons conseils et toujours à l'écoute, il a su me guider pour mener au mieux ce travail de fin d'étude.

Je tiens aussi à remercier mes co-promoteurs Geoffrey Van Moeseke, Sandrine Meyer, Jean-Jacques Jungers et Benoît Thielemans pour leur suivis à chaque étape de ce travail.

Je remercie également les personnes externes à la Faculté qui m'ont accordé des interviews enrichissantes pour le développement du travail : Monsieur Bruno Van Loveren, du service « stratégie de Bruxelles mobilité », Madame Ambre Coquillat, du service « étude et planification » chez « Bruxelles Parking » et Madame Erika Lepers, coordinatrice du développement du quartier Athéna-Lauzelle à Louvain-la-Neuve.

Je voudrais tout particulièrement remercier mes parents qui m'ont soutenu tout au long de ces 5 années d'études en Architecture.

Enfin, j'adresse toute ma gratitude à toutes les personnes qui ont croisé ma route et qui m'ont soutenu dans tous mes projets d'architecture.

Table des matières

1.	INTRODUCTION	1
1.1	L'actualité du sujet	3
1.2	Quels sont les enjeux liés à la mobilité à Bruxelles ?	5
1.2.1	Enjeux écologiques	5
1.2.2	L'ambiance de la ville	7
1.2.3	Les enjeux énergétiques	11
2.	ETAT DE L'ART	13
2.1	L'évolution de la mobilité dans le temps	13
2.1.1	Histoire de l'espace public bruxellois et l'évolution des modes de transports	13
2.1.2	La pensée moderniste	19
2.1.3	La ville du futur	22
2.1.4	Deux visions de mobilité Slow et Smart City	26
2.2	La technique de la mobilité	28
2.2.1	La mobilité « vers » la ville et la mobilité « dans » la ville	28

2.2.2	Le partage de l'espace modal plutôt que sa division	32
2.2.3	Les nouveaux outils de mobilité	34
2.2.4	Villes références	36
2.2.5	Les parkings références	41
3.	HYPOTHÈSE DE RECHERCHE	51
4.	ÉTAT DES LIEUX	53
5.	CONSTAT	58
6.	DISCUSSION	64
7.	PROPOSITION	68
7.1	Qu'entend-on par Hub de mobilité ?	68
7.2	Les échelles de mobilité	68
7.3	Hub de quartier	70
7.4	L'ambiance du quartier	71
7.5	L'objectif de la proposition	74
8.	CONCLUSION	77
9.	BIBLIOGRAPHIE	80

1. INTRODUCTION

Au travers de ce TFE, nous aborderons la question de la mobilité au sein des villes. Ce sujet d'actualité est la source de nombreux enjeux pour les grandes villes européennes. Bruxelles doit répondre à trois grandes problématiques liées à la mobilité : les enjeux écologiques, les ambiances créées en ville et les aspects énergétiques.

Tout d'abord, nous évoquerons l'état de l'art de la mobilité en commençant par son évolution à Bruxelles et les différentes visions proposées au cours de l'histoire.

Ensuite, nous analyserons les différentes techniques de mobilité et leurs impacts sur la ville. Celles-ci seront illustrées à travers des exemples de plans de mobilité de villes européennes et d'infrastructures qui sont des références en la matière. Nous découvrirons aussi comment la centralité est un facteur important pour la mobilité.

Par après, nous verrons comment mettre en pratique les recherches théoriques en étudiant le quartier de Cureghem à Anderlecht. Nous émettrons alors l'hypothèse, qu'une nouvelle infrastructure de mobilité pourrait offrir une certaine centralité à ce quartier, afin de lui redonner une dynamique plus agréable.

L'analyse de Cureghem commencera par un état des lieux, dans lequel sont reprises les fonctions principales du quartier. Nous mettrons en avant les problèmes rencontrés dans cet environnement. Nous aborderons ensuite les besoins de différents profils d'habitants afin de proposer une nouvelle infrastructure qui réponde au mieux à ces besoins : un Hub de mobilité, etc.

Bruxelles présente son péage kilométrique intelligent, les mécontentements se multiplient

Le Vif

Le gouvernement bruxellois s'est mis d'accord jeudi sur une proposition de modèle de taxation automobile à soumettre à une large concertation comprise avec les autres Régions. Le ministre libéral wallon déplore déjà un système qui "impacte lourdement" les W

Vélos, voitures... : comment la mobilité va évoluer à Bruxelles

Du Vif | L'Espresso | Le Monde | Source : Le Vif | L'Espresso

Olivier Rogeau | Christophe Leroy

Après le confinement = avant le confinement ? Pas sûr. Nos habitudes de déplacement ont changé pendant la crise sanitaire. Le télétravail, la flexibilité des horaires, la distanciation sociale et la découverte des avantages du vélo font évoluer la mobilité urbaine.

21% de trafic en moins à Bruxelles : le gouvernement planche sur un plan favorisant le télétravail

Bruxelles Mobilité

Mathieu Ladevèze

Abonnés Publié le 22-06-20 à 17h17 - Mis à jour le 23-06-20 à 09h43



On a testé le nouvel aménagement du rond-point Montgomery à trois bandes

Bruxelles Mobilité Vidéo

Publié le 03-03-22 à 13h38

La recharge "sauvage" de voitures électriques en hausse à Bruxelles : "il est interdit de tirer un fil sur le trottoir", rappelle Van den Brandt

Bruxelles Mobilité

Romain Masquellier

Publié le 20-04-22 à 09h00 - Mis à jour le 20-04-22 à 13h08

Selon la ministre régionale, "il y a une croissance de la tendance à la recharge dite sauvage".



Fig. 1 Article de presse, source dans la bibliographie

1.1 L'actualité du sujet

La mobilité est un sujet d'actualité. Toutes les semaines au moins un article est écrit à ce sujet dans la presse.

Durant les deux dernières années, le monde a connu une grande crise sanitaire qui a chamboulé nos vies. Pendant plus d'un an nous avons dû travailler en télétravail. Nos déplacements ont été limités. Pendant cette période, l'utilisation de la voiture a diminué au profit du vélo et de la marche. Les modes de vie ont été adaptés à une vie de quartier.

A la sortie du confinement, Bruxelles a vu apparaître de nouvelles pistes cyclables pour encourager les citoyens à continuer leur pratique régulière du vélo.

L'Europe traverse actuellement une forte crise énergétique liée aux conflits dans le monde. Les prix des combustibles fossiles ont atteint des valeurs jamais vues qui dépassent 2€ par litre. Les habitants réagissent à cette hausse des prix par des solutions de partage comme le covoiturage afin de réduire les coûts de leurs déplacements.

Enfin, le passage des véhicules thermiques à l'électrique pose question chez les usagers. Est-ce vraiment la solution idéale ? Comment va-t-on pouvoir les recharger ? Combien cela va coûter ?

Les évènements qui se produisent ces dernières années suscitent une remise en question de nos modes de déplacement. Ces changements peuvent être des points de basculement vers une nouvelle mobilité au sein des villes.



Fig.2 Coupe enjeux écologiques, rue des deux gares, Bruxelles

1.2 Quels sont les enjeux liés à la mobilité à Bruxelles ?

La Région de Bruxelles-Capitale rencontre de nombreuses problématiques qui sont liées à la mobilité. Dans ce travail, nous aborderons ces problématiques selon trois thèmes. Le premier thème aborde l'impact de la mobilité sur l'environnement. Le second thème met en avant l'ambiance qui est créée dans la ville par la mobilité actuelle. Le troisième thème traite des problèmes liés à l'énergie consommée par les véhicules.

1.2.1 Enjeux écologiques

Aujourd'hui, la mobilité a un impact considérable sur l'environnement. Ces impacts sur l'environnement sont divers : pollution de l'air, pollution sonore, réchauffement des villes, imperméabilisation du sol, ...

La combustion des énergies fossiles pour répondre à nos besoins de mobilité est l'une des principales sources du réchauffement climatique. Lors de cette combustion, des gaz à effet de serre sont émis dans l'atmosphère. Les transports routiers sont responsables de 27% des émissions de gaz à effet de serre en région bruxelloise. Ils sont aussi responsables de près de 40% de ces émissions de particules fines. (bruxelles.environnement, 2021)

La pollution de l'air a une influence sur la santé des habitants. Elle est à l'origine de certaines maladies respiratoires et elle provoque chaque année plusieurs décès prématurés chez les personnes les plus sensibles. (Low Emission Zone, 2019)

Pour diminuer la pollution de l'air au sein de la Région de Bruxelles, la ville a mis en place une zone de basse émission. Cette nouvelle mesure vise à diminuer les émissions de gaz à effet de serre des véhicules motorisés. En effet, les véhicules les plus polluants ne pourront plus circuler à Bruxelles après une certaine date, en fonction de leur norme « euro » et de leur âge. La capitale a pris une décision forte en interdisant la circulation à tous les véhicules diesels d'ici 2030 et à tous les véhicules essences d'ici 2035. L'objectif de la région est d'atteindre une mobilité zéro carbone. (Low Emission Zone, 2019)

L'interdiction progressive des véhicules les plus polluants en ville et la diminution du trafic souhaitée dans le plan de mobilité good move, pourrait permettre une réduction de 65% des émissions liées au transport d'ici 2030. (Lowemissionmobility.brussels, 2021, p7)

Pour réaliser cette transition vers une mobilité zéro émission, la région de Bruxelles-Capitale compte sur le transfert du parc automobile fossile vers un parc de véhicules électriques. Lors de cette transition, Bruxelles espère voire une diminution des véhicules particuliers au profit des mobilités douces et partagées.

Pour encourager les habitants bruxellois à abandonner leur voiture au profit de modes de déplacement plus durables, la région offre une prime. D'application depuis le 7 mars 2022, la prime Bruxell'Air offre un soutien financier aux habitants de la Région de Bruxelles-Capitale qui décident de radier leur plaque d'immatriculation personnelle, pour changer de mode de transport. Ces personnes bénéficient alors d'un « budget » mobilité qu'elles peuvent dépenser, pour elles-mêmes ou un membre de leur famille, dans un service de mobilité. Les alternatives de mobilité proposées par la prime sont multiples : abonnement STIB d'un an, abonnement Cambio, crédit pour louer des voitures Poppy, aide à l'achat d'un vélo, abonnement Villo, ... (Bruxelles environnement, prime Bruxell'air, 2022)

Cette prime mise en place par la région est intéressante car elle encourage les personnes à repenser leur mobilité à Bruxelles. C'est une méthode qui vise à donner envie aux personnes de changer de mobilité par eux-mêmes, et que ce soit un choix réfléchi de l'utilisateur plutôt qu'un choix forcé parce qu'on interdit de circuler en ville avec sa voiture. Cette prime permettra sûrement aux personnes qui songeaient déjà depuis un petit temps à changer leur mode de transport, de passer le cap. La prime offerte par Bruxelles va-t-elle être suffisamment séduisante pour convaincre les plus dépendant à la voiture ?

La circulation routière génère également une pollution sonore importante dans la vie des bruxellois. En effet, une étude de 2016 nous montre que 64% des bruxellois sont exposés à un bruit routier global avec un indicateur de gêne acoustique supérieur à 55dB. Cette étude révèle aussi que 72% des Bruxellois sont exposés à un niveau sonore nocturne de 45 dB, ce qui correspond à un niveau de perturbation du sommeil (Bruxelles mobilité, good

move, 2019). 84% des gênes acoustiques et des troubles du sommeil sont liés au trafic routier. A cause de cette gêne sonore, chaque habitant bruxellois perdrait 8 mois de vie en bonne santé. (plan QUIET Bruxelles, 2019)

Pour diminuer les nuisances sonores liées au trafic routier, Bruxelles-environnement a mis en place le plan d'action Quiet Bruxelles. Une des premières actions qui a été réalisée, est la ville à 30 km/h qui permet de diminuer le bruit du trafic automobile. La solution la plus efficace reste évidemment, la diminution de la circulation routière. (plan QUIET Bruxelles, 2019)

Les infrastructures mises en place pour les véhicules motorisés ont aussi un impact sur l'environnement. 47% des sols de la Région sont imperméabilisés, ce qui peut causer des problèmes d'infiltration des eaux et de surcharge du réseau d'égouttage. (good move diagnostic n°10, p.6, 2019)

La mobilité a aussi des effets négatifs sur la biodiversité, en fragmentant le territoire et en créant des barrières rendant plus compliqué le déplacement de la faune et de la flore. D'autres facteurs, tels que le bruit et la lumière artificielle pendant la nuit, peuvent perturber le cycle de vie de certaines espèces. (good move diagnostic n°10, p.6, 2019)

1.2.2 L'ambiance de la ville

Le décor de la ville est taché par l'omniprésence de la voiture dans les rues bruxelloises. La voiture occupe aujourd'hui 70% de l'espace public bruxellois (en voiries et en stationnement). C'est une conséquence de la vision moderniste, de la première moitié du 20^{ème} siècle, qui donnait tout pouvoir à la voiture. L'automobile était vu comme un symbole de modernité et de progrès. (good move diagnostic n°9, 2019)

L'entreprise INRIX, spécialisée en mobilité, a réalisé une analyse du trafic dans les plus grandes villes du monde. Avec toutes les données qu'ils ont récoltées, les chercheurs ont établi un classement des 50 villes les plus embouteillées du monde en 2021. Bruxelles arrive à la troisième position de ce classement juste derrière Paris et Londres. L'analyse montre que les automobilistes bruxellois perdent en moyenne 134 heures par an dans les

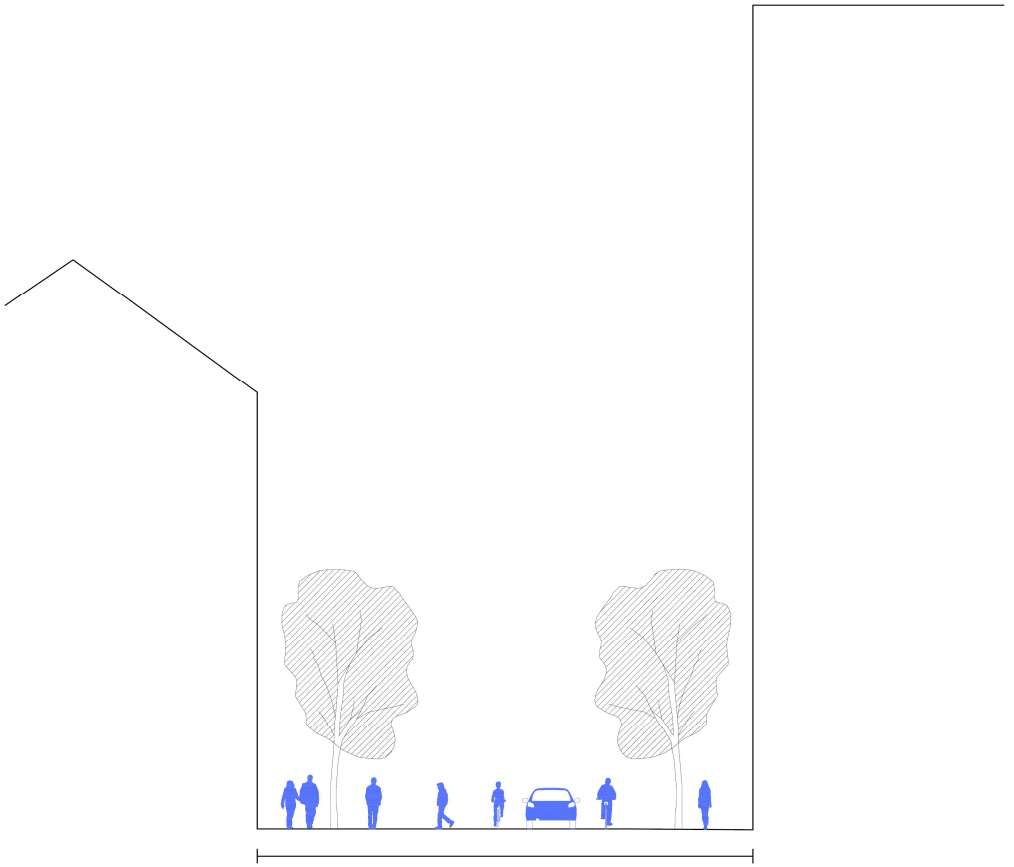


Fig.3 Vision ambiance d'une rue partagée,
rue des deux gares, Bruxelles

embouteillages. (B. Pishue, 2021 INRIX Global Traffic Scorecard, 2021)

Une étude menée par Bruxelles Mobilité démontre que la voiture d'un ménage passe en moyenne 97,9% du temps de la journée immobilisée sur la voirie ou dans un parking. La voiture n'est donc utilisée que pendant 34,5 minutes par jour. Ce qui pose la question de l'utilité de la voiture personnelle à Bruxelles. (Barette P., 2020)

Depuis quelques années, le nombre de ménages bruxellois possédant une voiture tend à diminuer. Aujourd'hui, près d'un ménage sur deux (46%) ne possède pas de voiture. Et il s'avère, depuis quelques années, que les jeunes Bruxellois passent leur permis de conduire plus tardivement. Ces éléments peuvent traduire un désintérêt progressif pour la voiture. (O. DUQUESNE, 2020)

Nous constatons un changement des mentalités de la population bruxelloise, au profit des mobilités plus durables. Néanmoins, l'espace public est encore très majoritairement dédié à la voiture et à son stationnement. Depuis quelques années déjà, des changements dans le code de la route montrent ces changements de mentalité avec, en 2004, l'apparition de la zone de rencontre. Cette nouvelle zone prône le partage de l'espace public plutôt que la ségrégation de son espace entre les différents modes de transport. (good move diagnostic n°9, 2019)

En 2013, les automobilistes bruxellois découvrent un nouveau panneau routier : celui de la rue cyclable. Ce nouveau panneau indique une rue où la priorité est donnée au vélo, les voitures ne peuvent pas dépasser un vélo dans cette rue. (CRR, la rue cyclable, 2018)

Plus récemment, le passage de la Région de Bruxelles à 30 km/h. L'argument principal pour ce passage à 30 km/h est la sécurité routière qui est renforcée car la distance de freinage est diminuée et le champs de vision augmenté. L'objectif à atteindre est : zéro tué sur la voirie de Bruxelles d'ici 2030. D'autres arguments sont avancés pour une meilleure santé et une meilleure qualité de vie à Bruxelles : diminution des nuisances sonores dans nos rues et une meilleure cohabitation des différents usagers de la route.

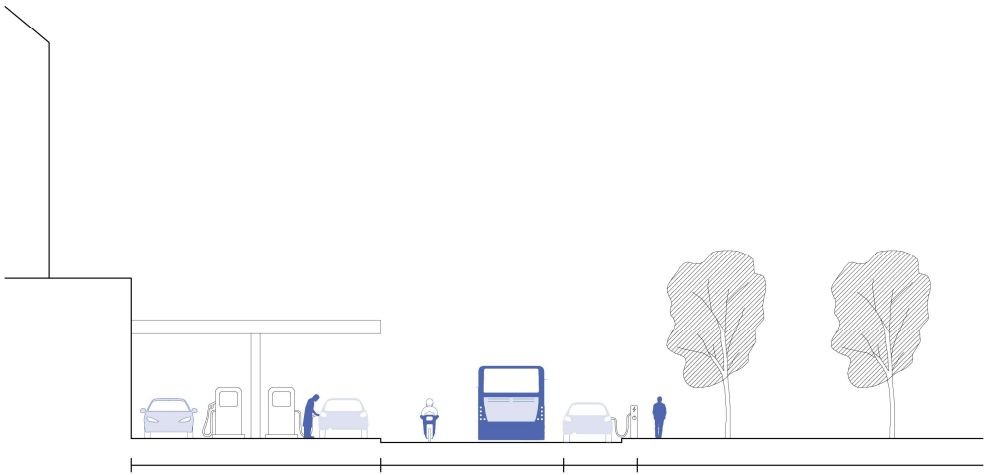


Fig.4 Coupe enjeux énergétiques,
rue des Vétérinaires, Bruxelles

Ce changement de vitesse montre l'ambition de la ville de Bruxelles : diminuer la place de la voiture au sein de son territoire. Cette ambition est clairement annoncée dans le nouveau plan de mobilité (good move), qui nous explique le projet de création de 250 km de zones apaisées sous la forme de piétonniers, de zones résidentielles ou de zones de rencontre, ainsi que de supprimer 65 000 emplacements de parking dans l'espace public. Pour compenser cette suppression de parking en voirie, Bruxelles Mobilité prévoit de rajouter 20 000 places de stationnement hors voirie, en utilisant des parkings déjà existants et sous exploités ou en construisant des nouveaux parkings. (Good move, p.157, 2019)

1.2.3 Les enjeux énergétiques

Le troisième enjeu de la mobilité à Bruxelles est lié à l'énergie. Aujourd'hui, le parc automobile est essentiellement composé de véhicules essence (51%) ou diesel (44%) et depuis quelques années aussi de véhicules électriques, hybride, au gaz naturel, ... (5%). (Bruxelles environnement, 2021)

Depuis le début de l'année 2022, le prix du carburant ne cesse d'augmenter. Pour la première fois, le prix du litre du diesel et de l'essence a dépassé la barre des 2 €/l. Cette hausse des prix fait exploser le budget transport des familles qui ont l'habitude d'utiliser leur voiture pour leurs déplacements. Peut-être que cette crise pétrolière va amener certaines personnes à repenser leur mode de transport.

Avec la mise en place de la Low Emission Zone, les voitures diesel et essence ne pourront plus circuler à Bruxelles d'ici 2035. Dans les dix années à venir, le parc automobile fossile va être transformé en un parc automobile électrique. Cela nécessite de grosses infrastructures. Actuellement, il n'y a pas assez de bornes de recharge à Bruxelles pour assurer la recharge des milliers de voitures électriques du parc automobile de 2035. Tous les habitants n'ont pas l'opportunité d'avoir un garage ou une place devant chez eux pour recharger leur véhicule.

La Région de Bruxelles est bien consciente de ce problème de chargement des véhicules électriques.

Une 'installation massive de bornes de recharge s'avère nécessaire d'ici 2035.

Mais pas n'importe où ! La région ne voudrait pas encombrer l'espace public de ces bornes de recharge qui enverrait un message contraire à son idéologie de pousser la mobilité douce.

La Région va favoriser le développement de bornes de recharge hors voirie soit dans les espaces privés accessibles au public : parking de supermarché, parking de bureau, parking public ou dans les espaces privés qui ne sont pas accessibles au public comme les garages privés. Les bornes de recharge sur la rue seront destinés essentiellement au riverain qui ne bénéficie pas de borne de recharge à domicile. Les utilisateurs devraient trouver une borne de recharge dans un rayon de 250 m autour de leur habitation. (P. Delvaux, 2022)

Sibelga est en charge de diriger le projet d'installation des 11 000 bornes de recharge en voirie. Il mène actuellement un projet pilote qui consiste à installer des bornes de recharge sur des poteaux d'éclairage public. Cette installation permet de bénéficier d'une source d'électricité qui est déjà présente et elle n'encombre pas plus l'espace public. Pour l'instant seul quelques zones de la commune de Woluwe-Saint-Pierre en sont équipées et seuls les résidents de la commune peuvent en bénéficier. Le temps de recharge avec une borne reliée aux luminaires de la rue est relativement long selon la batterie de la voiture. Pour une recharge de 75% de la batterie de la voiture, il faudra compter 3h15 pour une batterie de 33kWh et 10h pour une batterie de 100 kWh. (Commune de Woluwe-Saint-Pierre)

A côté de l'accessibilité aux bornes de recharge, le temps de la recharge d'un véhicule électrique pose un problème. Il n'est plus question, avec une voiture électrique, de faire un plein de 5 minute avant de continuer sa route. Le temps de recharge peut prendre plusieurs heures en fonction de la puissance de la borne. Il faut en tenir compte et aussi se demander ce que font les voitures et les propriétaires de véhicules électriques pendant la recharge.

2. ETAT DE L'ART

2.1 Histoire de l'espace public bruxellois et l'évolution des transports

Historiquement, l'espace public est un espace partagé plurifonctionnel. Il remplissait des fonctions de circulation et de séjour. Cette espace accueillait aussi bien le travail de certains, que l'espace de jeux des enfants, que les spectacles de rue, etc. (Billen et Dermanet, 1999, cité par LOIR 2016 : 13) Jusqu'en 1775, toutes ces fonctions se partageaient l'espace public, il n'y avait encore aucun dispositif de séparation des fonctions ou de ségrégation modale. (LOIR 2016 : 13)

C'est avec les grands travaux d'embellissement du quartier Royal que Bruxelles a connu ses premiers trottoirs et parcs publics réservés aux piétons. (LOIR 2009, cité par LOIR 2016 : 13) A cette époque, la marche à pied est le mode de déplacement le plus important, les distances à parcourir n'excèdent pas 1,5 km et sont donc tout à fait réalisables à pied dans une durée de moins de 30 minutes.

Au cours du 18^{ème} siècle, la marche à pied s'anoblit et prend la dimension de promenade d'apparat pour l'aristocratie et la grande bourgeoisie. C'est avec cette embourgeoisement que les premières ségrégations modales se font pour offrir un meilleur confort et une meilleure sécurité aux promeneurs. La mise en place de trottoirs dans les quartiers les plus développés n'oblige pas pour autant le piéton à les utiliser.

Evolution de la mobilité

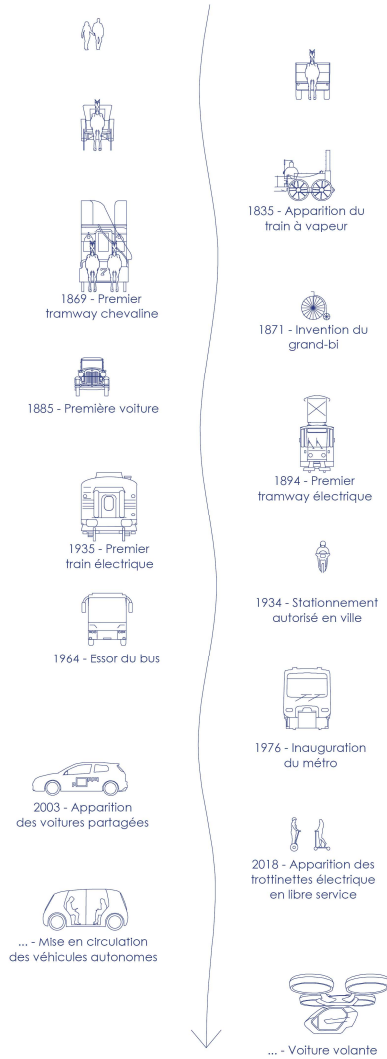


Fig. 5 Ligne du temps, évolution des transports

Les piétons peuvent circuler librement sur l'ensemble de la voirie jusqu'au 20^{ième} siècle.

En 1835, la Belgique a connu une grande révolution des transports avec la mise en place du train et l'apparition des transports collectifs bruxellois (tramway hippomobile). Une multitude de modes de transport se côtoient sur la voie publique : piétons, voitures attelées par des chevaux, voitures à bras, brouettes, vélocipèdes et les premières voitures, encore très rares jusqu'au 20^{ième} siècle.

Grâce à ces nouveaux modes de déplacement, les distances parcourues sont plus grandes. Cela permet le premier grand étalement urbain de Bruxelles. La marche n'est plus l'unique mode de transport, elle est couplée au transport en commun et rentre dans une logique de transport multimodale.

A partir de 1840, la voirie perd ses multiples fonctions pour laisser plus de place à la circulation des différents modes de transport. La circulation est régie par une série de règles qui l'organise et l'optimise pour une meilleure circulation en ville.

Les nouvelles règles précisent que la voirie est uniquement dédiée à la circulation. Le stationnement sur la voirie est interdit, c'est bien plus tard que les parkings feront leur apparition.



Fig. 6 Carte postale Grand-Place de Bruxelles, 1959

L'entre-deux guerres est marquée par une grande croissance de l'automobile. La voiture remplace petit à petit l'hippomobile. Avec la voiture, la vitesse de transport augmente et la complexité de l'usage et de l'aménagement de l'espace public augmentent aussi. C'est pourquoi, en 1936, un arrêté royal interdit aux piétons de circuler sur la chaussée pour les protéger de la circulation automobile. Cette nouvelle règle va marquer un tournant dans la ségrégation de l'espace public.

L'essor automobile a également un impact sur le stationnement des véhicules. Jusqu'en 1934, il était interdit de stationner son véhicule en rue car il n'était pas concevable de laisser ses chevaux en rue, sans surveillance. Avec l'apparition des voitures, le stationnement dans l'espace public a pris une place plus importante. La conception des espaces publics (rues, places) ne tenait plus compte du piéton mais de la place donnée à la voiture pour sa circulation et son stationnement. (LOIR, 2016)

Le développement de l'automobile s'intensifie après la seconde guerre mondiale. Ce développement est fortement lié à la future exposition universelle de 1958 à Bruxelles..

Pour l'Expo 58, Bruxelles veut montrer une image de modernité et de progrès. Pour cela, de grands travaux de mise à jour des infrastructures routières sont entrepris. Les politiques avaient comme ambitions de faire de Bruxelles « l'un des carrefours les plus importants de l'Occident ». (ministère des travaux publics et de la reconstruction, 1957 cité par Hubert, 2008)

La construction des premiers parkings à Bruxelles sont inclus dans ces grands travaux de voirie. Le premier à voir le jour est le

parking 58. Celui-ci avait comme objectif, de désencombrer les rues et les places du centre-ville des voitures qui y stationnaient.

La politique du « tout à l'automobile » continuera jusque dans les années 80, les aménagements des espaces publics sont jusque-là uniquement dédiés à la bonne gestion du flux et du stationnement des automobiles. (good move, 2019)

Le premier Plan Régional de Développement marque un changement des mentalités sur la manière de concevoir l'espace public. Ce plan met en avant l'importance de la qualité de vie et de l'espace public.

Dans les plans d'aménagements qui suivent, la question des autres modes de transport et de leur place dans l'espace public sera au centre des propositions. Dans les années 1990, la priorité est donnée aux transports en commun. Le premier réseau d'itinéraires cyclables régionaux est mis en place fin des années 90. En 2012, le premier plan de mobilité pour les piétons est réalisé. (good move, 2019)

2.2 La pensée moderniste

La ville dont nous avons hérité nous vient du mouvement moderne.

Le Corbusier est l'un des architectes les plus célèbres du mouvement moderne. Il s'est longuement penché sur la question de l'urbanisme de la ville et sur la mobilité. Le Corbusier prône, dans tous ses projets, l'efficacité. Dans plusieurs de ses projets, il voit la rue comme une machine à circuler. (M. Kourniati, 1996)

Le Corbusier imaginait un système de 7 voies pour distribuer l'ensemble d'un territoire habité. Il l'a nommé le système des 7V. Par ce système, Le Corbusier fait référence à la biologie humaine et ses différents systèmes sanguin, respiratoire, lymphatique,...

Les 7V sont des voies qui permettent de régler le transport moderne. Le Corbusier les a classés et définis comme ceci :

- Voie 1 : elles relient les provinces entre elles
- Voie 2 : ce sont les avenues de la ville
- Voie 3 : ce sont des voies uniquement dédiées aux « machines », voitures, camions, autocars, motos,...
- Voie 4 : ce sont les grandes rues qui génèrent la vie en ville par les activités de commerce, d'entretien, de loisir, ...
- Voie 5 : elles sont desservies par les V4 et nous mènent jusqu'aux maisons
- Voie 6 : ce sont les ramifications des voies 5. Les voies 6 s'arrêtent devant la porte d'entrée.
- Voie 7 : elles sont reliées aux V6 et V4, les V7 alimentent les zones vertes et les espaces de sport pour la jeunesse.

Un des projets les plus fous que Le Corbusier ait proposé est le plan Voisin. Ce projet est un plan de reconstruction de la ville de Paris imaginé pour répondre aux problèmes des villes anciennes. Le Corbusier a l'ambition de détruire une partie de l'ancienne ville de Paris pour recréer une ville moderne à la place. Une des raisons pour laquelle Le Corbusier veut raser une partie de la ville est la typologie des rues, les rues-corridors, qui selon lui

ne permettent pas une bonne circulation des piétons et des voitures.

Le Corbusier part du constat que la ville est malade. Il y a un manque d'hygiène, un manque de lumière, une difficulté de circuler pour les piétons mais aussi pour les voitures. D'ailleurs, Le Corbusier perçoit très rapidement les côtés néfastes de la voiture sur la ville : le bruit, les embouteillages, la pollution,...

Le Corbusier apporte une importance toute particulière aux axes qui sont la structure du plan Voisin. Ces axes sont divisés en catégories différentes et remplissent des fonctions particulières. La place de la vitesse prend beaucoup d'importance dans l'urbanisme du plan Voisin. Les axes sont conçus selon les vitesses de déplacement. Le Corbusier dessine des autoroutes qui traversent le centre du nouveau Paris. Cela peut choquer mais pour l'époque, la voiture avait une place tellement importante et représentait une telle innovation qu'il fallait lui donner de l'importance.

D'autres grands architectes du mouvement moderne ont réalisé des plans pour des villes futures.

Le grand architecte Américain Frank Lloyd Wright a proposé sa vision de la ville future dans les années 1930. La ville proposée par l'architecte se nomme Broadacre City. Cette ville est conçue avec un usage généralisé de la voiture. La ville est diffuse, les limites ne sont pas claires, la ville est partout, elle n'a plus de frontière. Frank Lloyd Wright veut lutter contre la métropole. Il dessine une campagne avec toutes les fonctions de la ville.

La voiture est au cœur de la vision de Broadacre city. Pour Wright et pour beaucoup d'autres de l'époque, la voiture est l'image de la liberté. La voiture dans la campagne permet de se rendre aux différentes activités (théâtre, ami, ...) réparties sur le territoire.

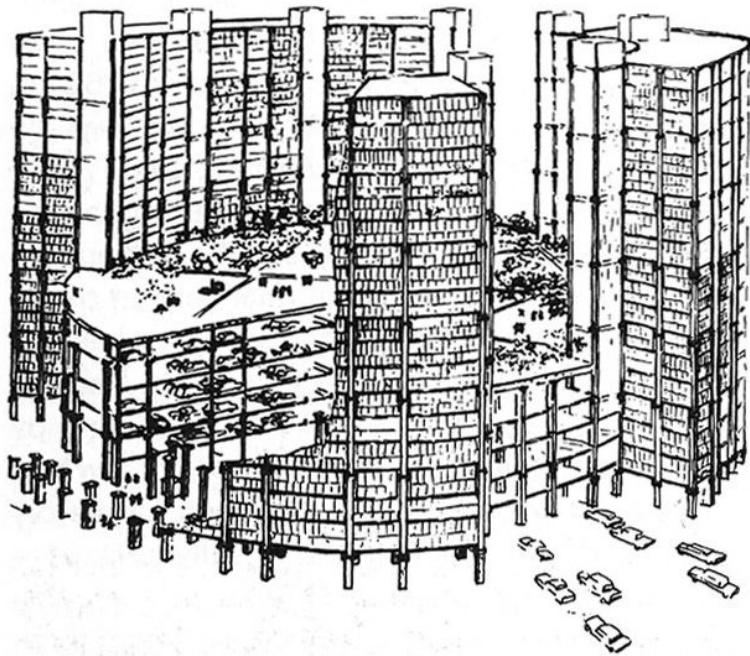


Fig. 7 « Dock » in center city Philadelphia, Louis Kahn 1952

Louis Kahn avait une idée opposée à celle des autres grands architectes contemporains de l'époque. Il pensait que pour garder une qualité de vie en ville, les personnes, les bâtiments et les services devaient se retrouver au centre de la ville et que la circulation des voitures devait se retrouver en périphérie extérieure de la ville. Selon lui cela permettait aux habitants de la ville de se déplacer rapidement et en toute sécurité dans la ville. Kahn a redessiné un plan de l'organisation de la circulation au sein du centre-ville de Philadelphie en réorganisant les rues pour réduire les embouteillages. Pour l'époque Kahn avait un avis opposé aux grands modernistes tel que Le Corbusier. Pour Louis Kahn la voiture était une menace pour les interactions humaines. Dans son plan de ville, il a dessiné différentes tours de parkings silos en périphérie de la ville sur les axes rapides pour que les voitures ne rentrent pas en ville car il voulait que le centre-ville soit réservé aux piétons. Louis Kahn a fait une analogie entre les tours parkings et les voies rapides qui entourent le centre-ville : cela ressemble aux murs d'enceintes et aux tours qui protégeaient les anciennes villes médiévales d'Europe.

Petite anecdote, Louis Kahn n'a jamais eu de voiture et il n'a jamais appris à conduire.

2.1.3 La ville du futur

2.1.3.1 Smart City

La conception des villes a beaucoup évolué à travers les époques. Les modes de transport et la mobilité des habitants ont aussi bien changé au cours des siècles. Grâce aux recherches scientifiques et aux avancées techniques, la ville intelligente, « Smart city », va voir le jour. Ce modèle de ville se nourrit d'informations sur la vie réelle (température, circulation, horaire de bus,...) grâce à tous les capteurs, puces, micros qui nous

entourent au quotidien. L'usage intensif de ces technologies rendrait la ville plus durable et plus efficace. (Picon¹, 2014)

Cette vision de la ville intelligente s'accompagnerait dans le futur de nouveaux outils de mobilité. Un documentaire d'Arte, « la mobilité du futur dans nos villes » (2019), a mis en évidence différents scénarios de mobilité et de mode de transport pour la ville future.

Premièrement, il met en lumière la voiture autonome comme une solution d'avenir pour la mobilité des villes. La voiture autonome fait aujourd'hui l'objet de nombreuses recherches chez les constructeurs automobiles mais aussi chez les géants du numérique tels que Google, Apple, Uber. (J. Dupont-Calbo, 2016)

Ces voitures autonomes circuleraient en libre-service dans les rues des villes, sans conducteur. Cette mobilité autonome représente un gain de temps, une réduction des coûts et garantit une sécurité à tous les usagers de la route. Un système d'abonnement permettrait de commander une navette pour circuler d'un point A à un point B dans la ville. Ces navettes seraient constamment en mouvement pour offrir un service rapide et efficace à l'ensemble des citoyens.

Dans la deuxième partie du reportage, l'architecte Peter Calthorpe dénonce les problèmes des voitures autonomes en libre-service qui entraîneraient « la mort des villes ». La voiture autonome induirait beaucoup plus de trafic et donc de véhicules dans les villes. La solution, selon l'architecte, est de promouvoir des transports en commun autonomes. Il prend l'exemple de la ville de San Francisco pour expliquer sa solution. Pour Calthorpe, il n'y a pas un réseau de transport suffisant à San Francisco, ce qui explique que la ville soit très embouteillée. La solution est donc d'offrir un réseau de transports en commun plus dense et plus efficace pour proposer une alternative à la voiture concurrentielle.

¹ Antoine Picon : Français, Ingénieur architecte et professeur à l'université de Harvard. Il est spécialisé dans l'évolution des villes et des liens avec les technologies de l'information. Il s'intéresse particulièrement à la question des Smart City. (B. Rolland-Villemot, 2015)

D'autres intervenants donnent leur point de vue sur la mobilité du futur. En fonction de leur milieu professionnel, les opinions divergent. L'un voit dans le transport ferroviaire un avenir prometteur par sa faible empreinte au sol, sa grande vitesse, sa capacité à prendre de nombreux passagers et son faible impact sur l'environnement.

L'autre rêve d'une mobilité avec des voitures volantes. L'entreprise aéronautique est en train de mener des recherches sur la faisabilité de mettre au point des voitures « drones ». Si ce projet venait à être réalisé, ça risquerait de transformer le ciel des villes sans pour autant résoudre le problème des flux urbains.

A travers ce documentaire, les avis des différents intervenants sont divergents et les outils pour la mobilité de demain sont multiples. La mobilité tend à être mutualisée et utilisée comme un service propre à chaque besoin des utilisateurs. Le transport comme un service commence à arriver dans les grandes villes européennes. A Berlin, l'application Jelbi regroupe toutes les solutions de mobilité présentes dans la ville pour offrir la meilleure solution de transport pour un trajet en fonction du prix et du temps de chaque mode de transport.

La nouvelle ville de Masdar à Abu Dhabi se veut être un modèle de ville intelligente pour le futur. Masdar est une ville expérimentale dans le domaine de l'énergie solaire, des transports et du recyclage. Elle a pour ambition d'être la première ville « zéro carbone et zéro déchet » du monde.

Une attention particulière a été portée au transport. Les voitures à énergies fossiles ont été bannies de la ville. Ces véhicules sont stockés dans des grands parkings à l'entrée de la ville. Le transport à l'intérieur de la ville doit se faire à pied ou par des véhicules non polluants. Pour ce faire, les architectes ont prévu un réseau très dense de transport en commun, pour que les habitants ne soient jamais à plus de 200 m du réseau de transport et des services de proximité.

L'innovation de la mobilité à Masdar est son réseau de transports en commun qui est couvert par des « Personnel Rapid Transit » (PRT). Ces PRT sont des petites navettes autonomes qui se déplacent dans les sous-sols de la ville et permettent de

transporter jusqu'à 6 passagers d'un point A à un point B sans arrêt intermédiaire. Ce véhicule sert aussi pour le transport du fret dans la ville. Les PRT sont des alternatives très efficaces à la mobilité au sein d'une petite ville comme Masdar. (A. Ghedira, 2015)

2.1.3.2 Slow City

Une seconde vision de la ville future se dessine par une approche plus humaine de la conception de la ville : la vision de la « Slow City » ou ville de la lenteur. Celle-ci met en avant l'importance de la place du piéton dans l'espace public d'une ville.

La lenteur de la marche s'oppose à la vitesse des voitures. Dans notre société, la rapidité et la performance sont sans cesse recherchées. La vitesse de nos déplacements mais aussi de nos activités quotidiennes (fast-food, speed dating, power-nap,...) ont considérablement accéléré notre rythme de vie. (Terrin, 2011 : 11) La vitesse est une qualité indiscutable dans de nombreux cas : un service de secours réactif, des transports efficaces, une grande réactivité face à des situations de crises, ... (Carp 2012 : 131, cité par Letesson, 2018 : 32)

La notion de lenteur a longtemps eu une connotation négative liée à la paresse. La slow city ne soutient pas cette vision de lenteur. Le concept de celle-ci est celui d' une ville apaisée, de proximité qui est une réaction au rythme effréné de la société actuelle. (Dogrusoy et Dalgarikan 2011 : 131 ; Godillon et al. 2015 : 3, cité par Letesson, 2018 : 34)

La ville apaisée favorise le commerce de proximité et les liens sociaux entre les habitants du quartier. Cette ville est la ville du quart d'heure, c'est-à-dire une ville où l'on trouve tout ce qui est nécessaire à 15 minutes de chez soi. Le concept de la ville à 15 minutes a été défini par le professeur universitaire, Carlos Moreno. Le professeur a défini 6 fonctions qui doivent être accessibles facilement par chaque habitant : se loger, travailler, accéder aux soins, s'approvisionner, apprendre (école, centre culturel) et s'épanouir (sports, loisirs). Les habitants accèdent à ces fonctions en 15 minutes à pied ou en 5 minutes à vélo. (Ville de Paris, 2021)

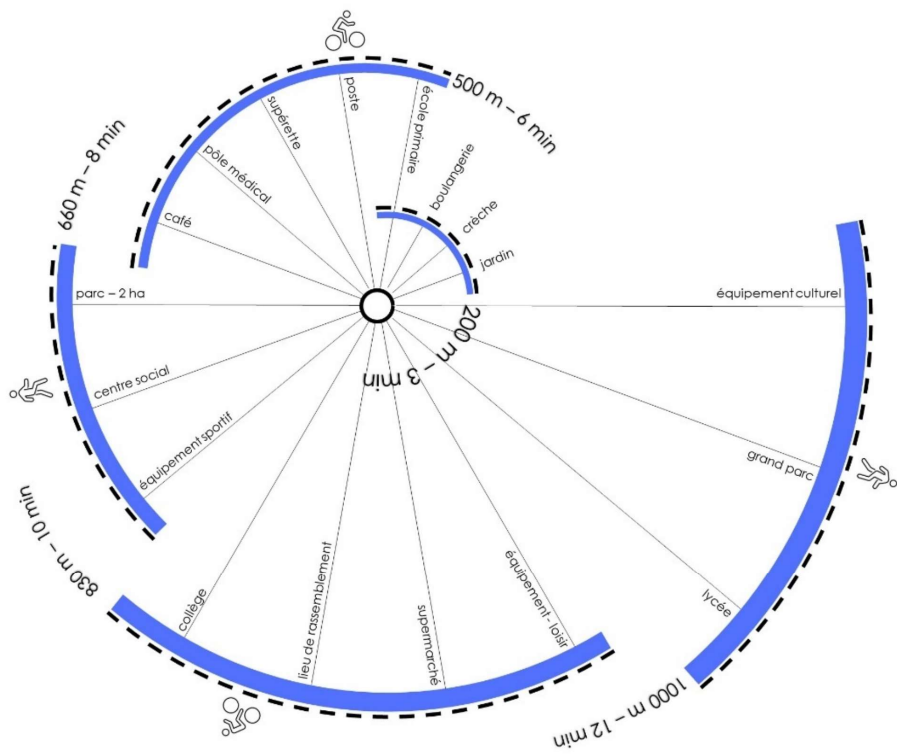


Fig.8 Roue de Madec

L'architecte Philippe Madec² a poussé le concept de la ville à 15 minutes encore plus loin en définissant des distances théoriques idéales pour chacune des fonctions indispensables. Il a schématisé la ville à 15 minutes à travers une roue qui définit les distances acceptables entre le domicile et chaque fonction. (Voir fig.8) Le concept de ville à 15 minutes induit aussi une certaine centralité des fonctions dans un quartier.

Ces deux visions de villes ne sont pas opposées, au contraire, elles se complètent pour former la ville idéale de demain. A la fois efficace et reposante, la ville du futur est une ville vivante.

2.2 Technique de mobilité

2.2.1 La mobilité « vers » la ville et la mobilité « dans » la ville

Les grandes villes connaissent d'importants flux de mobilité au sein de leur territoire. Une part des déplacements sont ceux des habitants qui circulent dans la ville pour se rendre à leurs activités quotidiennes et l'autre part des déplacements est liée aux navetteurs qui se rendent en ville pour travailler. Nous qualifierons les déplacements des habitants de mobilité « dans » la ville et la mobilité des navetteurs de mobilité « vers » la ville.

Bruxelles ne compte pas moins de 5 400 000 déplacements par jour. Un tiers de ces déplacements (1 800 000) sont liés aux navetteurs qui se rendent dans la capitale pour travailler chaque jour. Les deux tiers restants (3 600 000) représentent les déplacements quotidiens des Bruxellois dans la ville. (good move, 2019)

Ces déplacements « vers » et « dans » Bruxelles sont encore trop souvent réalisés en voiture.

² Philippe Madec : Français, architecte, urbaniste et professeur à l'ENSA de Renne. Il est spécialisé dans l'architecture écologique et s'intéresse à la structuration et au développement écologique des villages aux villes.

Situation actuel de la mobilité en 2022
(Bruxelles environnement, 2020)

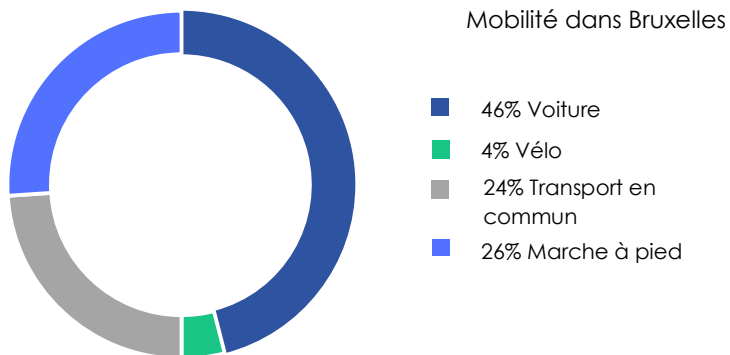
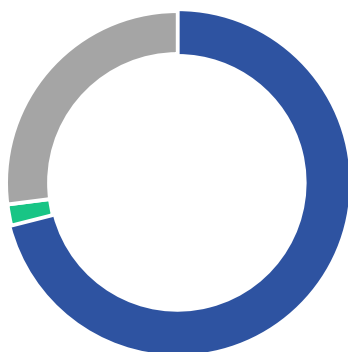
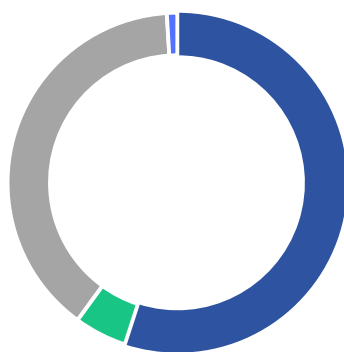


Fig.9 Mobilité de la Wallonie vers Bruxelles



- 71% Voiture
- 2% Vélo
- 27% Transport en commun

Fig.10 Mobilité de la Flandre vers Bruxelles



- 55% Voiture
- 5% Vélo
- 39% Transport en commun
- 1% Marche à pied

2.2.1.1 Mobilité « Dans » Bruxelles

Comme nous le voyons sur les graphiques, la voiture représente 46% de la part modale des déplacements bruxellois. La marche est la deuxième alternative de déplacement choisie (24%) devant les transports en commun (21%). Les modes de transport qui sont sous représentés dans cette part modale des habitants de la capitale sont les vélos (4%) et les mobilités alternatives de type trottinette électrique (2%). (Bruxelles environnement, 2020)

Ces données ont été relevées par MONITOR en 2017. Depuis le monde a traversé la crise du Covid en 2020 et Bruxelles a connu des changements de mobilité. Après le confinement, de nouvelles pistes cyclables ont été réalisées sur les grands axes de la capitale (rue de la loi, rond-point Montgomery).

Depuis 2017, la capitale a vu pousser des trottinettes et vélos électriques en libre-service aux quatre coins de ses rues. Ces nouveaux transports représentent une réelle option de mobilité pour les habitants de la ville.

A Bruxelles, il y a encore 20% des déplacements de moins de 2 km qui sont effectués en voiture. (Service public fédéral Mobilité et Transports, 2019 : 32) Ces courtes distances pourraient être effectuées en transport en commun, en vélo ou même à pied !

2.2.1.2 Mobilité « Vers » Bruxelles

Les navetteurs qui se rendent à Bruxelles pour travailler utilisent encore majoritairement la voiture, qu'ils viennent de Flandre (55%) ou de Wallonie (71%). Le train est le deuxième mode de transport le plus utilisé par les navetteurs (37% depuis la Flandre et 25% depuis la Wallonie). (Bruxelles environnement, 2020)

Aujourd'hui les autres modes de transports sont encore très peu utilisés pour se rendre à Bruxelles car les connexions entre les régions sont essentiellement possibles en voiture ou en train, le réseau de bus n'est pas très efficace et ne dessert pas un très grand périmètre. Les navetteurs auront peut-être à l'avenir l'opportunité d'emprunter le réseau RER pour se rendre à Bruxelles. Ce projet devrait voir le jour d'ici une dizaine d'années.

Plus on habite près de la région bruxelloise, moins c'est facile et rapide de se rendre dans la capitale par un autre mode de transports que la voiture. C'est ce que la région flamande a mis en avant dans sa vision de programme « travaux sur le ring ». Le bureau « werkvennootschap » a étudié les zones à problèmes sur le ring et ses environs (circulation non fluide aux croisements, trafic trop dense, ...). Ils ont également relevé de nombreux problèmes pour les usagers faibles à vélo. Ils ont constaté que le ring venait couper les chemins vélos et compliquait ainsi le voyage à vélo jusqu'à Bruxelles. Le ring forme une barrière pour les vélos autour de la ville.

Le ring forme aussi une barrière pour la faune et la flore. A de nombreux endroits, il sectionne des zones vertes et crée de réelles coupures entre les espaces verts. (exemple : la forêt de Soignes)

L'objectif du programme « werken aan de ring » est d'accroître l'accessibilité multimodale de la région en investissant dans des réseaux d'infrastructures de transport. Pour faciliter l'accessibilité multimodale, la région flamande veut créer des nœuds multimodaux qui permettent de passer rapidement d'un mode de transport à un autre. Pour réaliser cela, ils ont l'intention de créer de nouvelles pistes cyclables, de densifier le réseau des transports en commun et de prolonger certaines lignes de tram. Les nouvelles lignes de tram relieront la province du Brabant Flamand à la gare du Nord de Bruxelles.

Il faut aussi repenser certains nœuds, carrefours dangereux du ring qui sont souvent source d'accidents et de bouchons. Dans ce plan de mobilité, 9 park & ride sont prévus dans le but d'encourager les navetteurs à déposer leur voiture hors de la ville et d'utiliser une mobilité collective (tram) ou une mobilité douce (location de vélo) pour rentrer dans la ville. (De Werkvennootschap, 2019, cité par Kennes, 2021 : 30)

L'accès à la ville de Bruxelles fait partie d'un des grands enjeux de la capitale. La région bruxelloise veut dans le futur limiter au maximum l'entrée des véhicules sur son territoire mais ce peut être au détriment de son économie.

Les mobilités « dans » et « vers » Bruxelles sont des enjeux importants pour le futur de la ville. L'objectif de celle-ci sera de prévoir quels seront les véhicules et leur nombre

qui pourront circuler sur le territoire de la capitale.

2.2.2 L'espace public « ségrégué » ou « partagé »

L'espace public est très largement dédié à la voiture et à sa circulation. Les rues sont divisées entre les différentes pratiques modales. Cette ségrégation est justifiée pour des raisons de sécurité, c'est une réponse donnée par une politique du tout à la voiture. Actuellement, l'espace public est dessiné pour la voiture et pour la sécurité de ses utilisateurs. Mais trop de sécurité routière génère des comportements qui vont à l'encontre de la sécurité réelle. L'ambiance routière créée dans les villes encourage l'automobiliste à rouler vite car il se sent prioritaire. (N. Soulier, 2012 : 41) Dans cette vision de l'espace public, c'est le piéton qui doit faire attention aux voitures car, en tant qu'utilisateur faible, il se sent en danger.

Après le passage à 30 km/h de la région bruxelloise, il est parfois difficile de garder le 30 au compteur à cause du dimensionnement des routes qui sont faites pour rouler à plus grande vitesse. Un travail de rythmes dans les rues est à réaliser pour créer des ambiances plus apaisées sur les voiries bruxelloises.

Ce changement de vitesse dans la capitale offre la possibilité de réinventer l'espace public bruxellois. A 30 km/h, la voiture roule à la même vitesse qu'un vélo ou qu'une trottinette électrique. Dès lors, nous pouvons nous poser la question de la nécessité de la ségrégation modale des usagers si les vitesses de déplacements des différents moyens de transport sont identiques et relativement faibles.

Aujourd'hui, la démarche inverse à la ségrégation modale est proposée : l'intégration. Ce concept consiste à organiser un espace public partagé par tous les usagers de la route. Le partage de la voirie influence sur le comportement des automobilistes car les conducteurs doivent adapter leur conduite en fonction de leur environnement, ce qui les oblige à être plus attentifs. Ce partage offre un meilleur équilibre entre les différents modes de transport, au profit des mobilités douces. (N. Soulier, 2012 : 42)

Le partage des rues implique plus de vie dans l'espace public car le piéton est au centre de ce nouvel aménagement.

Actuellement, les rues n'ont qu'une fonction de circulation et ne sont pas assez investies par les habitants car l'ambiance des rues est dictée par une série de règles : lois, Règlement Régional d'Urbanisme (RRU) code de la route, règlement de copropriété, de lotissement,... Ces règles, qui doivent être respectées, stérilisent l'appropriation de la rue par ses habitants et renforcent l'identité purement fonctionnelle de la rue. (N. Soulier, 2012 : p.6, p.7, p.12)

De nouveaux projets de places publiques illustrent le partage modal de l'espace public qui est de plus en plus apprécié en ville. Des initiatives temporaires comme la fête des voisins, les « leefstraat », donnent l'ambiance chaleureuse d'une rue habitée par ses habitants.

2.2.3 Les nouveaux outils de mobilité

Différents moyens de transports de mobilité douce se sont fort développés récemment : les vélos cargos, les trottinettes électriques et les autres mini véhicules électriques , comme illustrés ci-dessous.

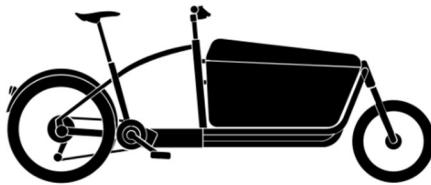
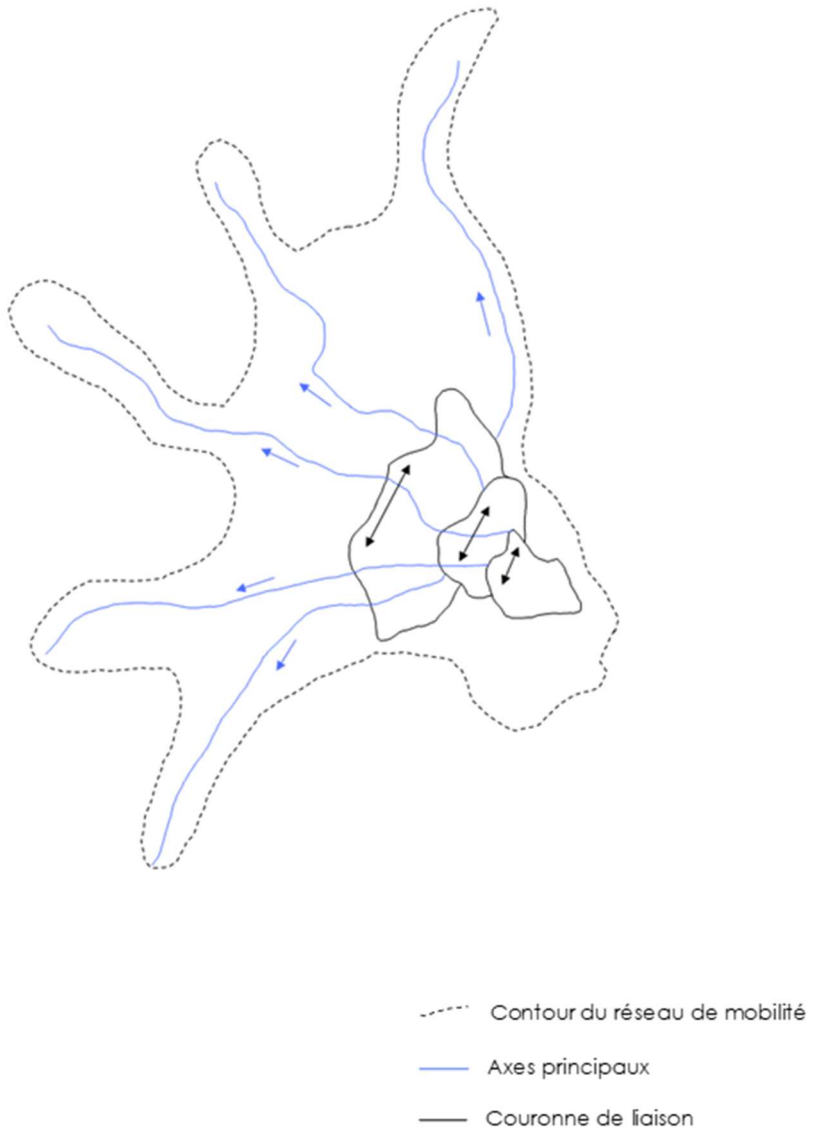


Fig.11 Nouveaux outils de mobilité

Fig. 12 Finger plan Copenhagen



2.2.4 Villes références

La mobilité est un des enjeux les plus importants pour toutes les grandes villes européennes. Il est intéressant de voir comment d'autres villes ont géré la mobilité au sein de leur territoire. Quels sont les aménagements qui ont été mis en place pour rendre la mobilité plus agréable dans la ville de Copenhague, Barcelone ou encore Gand.

A. Copenhague, Danemark

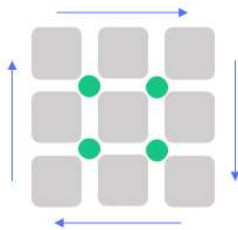
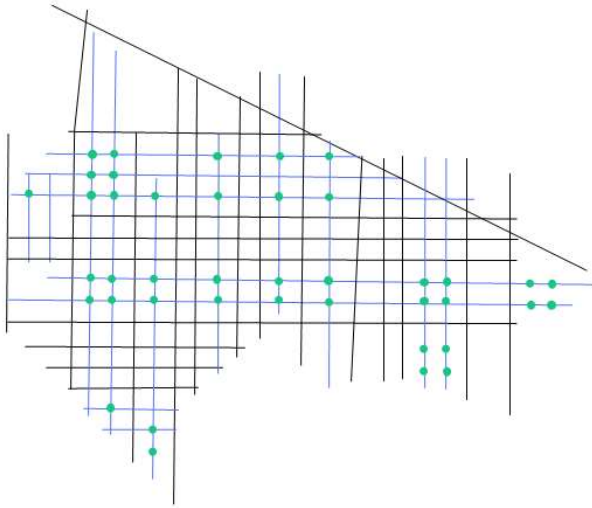
Le « finger plan », est le plan de mobilité de la ville de Copenhague. Ce plan s'organise en cinq axes principaux. Les cinq routes sont reliées entre elles par des couronnes qui assurent une bonne connexion du réseau de mobilité. Ces axes sont très bien desservis en transport en commun et favorisent la mobilité douce (piétons et vélos). (Terrin, 2011 : 55)

La ville de Copenhague a interdit la construction de bureaux à plus de 600 m d'une gare. Une restriction s'applique aussi aux logements qui ne peuvent pas être construits à plus de 1 km d'un arrêt de train. Cette politique a été mise en place pour encourager les habitants à se rendre sur leurs lieux de travail en train. (Les Horizons, 2020)

La ville de Copenhague réduit le stationnement au centre mais aussi dans les quartiers de la périphérie pour les transformer en espaces récréatifs ou en d'autres fonctions utiles au quartier. Cette stratégie a pour but d'alléger la circulation automobile dans le quartier et de dissuader les gens de circuler en voiture car ils auront du mal à trouver une place de stationnement. (Terrin, 2011 : 55)

La ville est très agréable à pratiquer en vélo. Elle compte plus de 400 km de pistes cyclables. Plus de 30% des déplacements dans la ville se font à vélo. La ville veut augmenter ce chiffre pour arriver à 50% des déplacements réalisés en vélo dans quelques années. (Terrin, 2011 : 59)

Fig. 13 Plan de mobilité Barcelone, le « superîlot »



- Axes principaux
- Voies apaisées
- Cœur d'îlot apaisé

B. Barcelone, Espagne

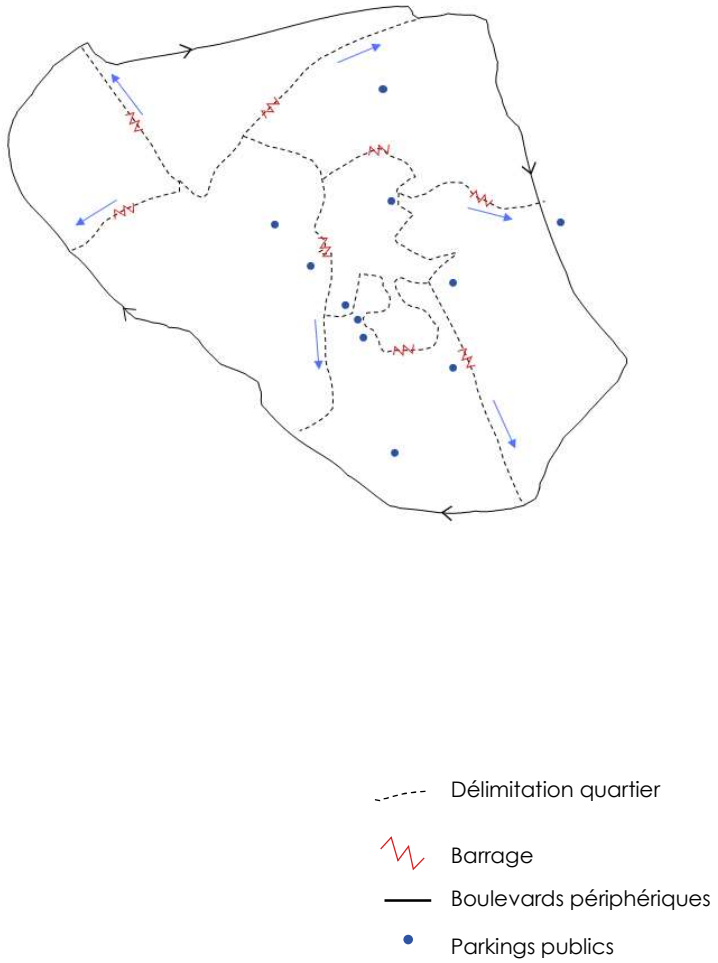
Le célèbre plan de Cérda aménage la ville de Barcelone selon une structure quadrangulaire et ouverte avec de grands îlots bâtis. Ce plan visionnaire de l'époque avait été conçu pour accueillir une circulation automobile importante. (Robert, 2016)

Dans les années 2000, la ville de Barcelone a connu des pics de pollution de l'air liés à son trafic automobile très important. En réponse à cette problématique, la ville de Barcelone a mis en place une stratégie de densification des grands axes, en limitant la circulation automobile à ceux-ci. Les rues secondaires sont apaisées et transformées en « espaces citoyens » pour la culture, le loisir et la vie de quartier. (Rue de l'avenir, 2021)

La ville a créé des « superîlots » qui regroupent plusieurs îlots où la circulation automobile est limitée. Seules les livraisons et les riverains peuvent y circuler à la vitesse du pas (10 km/h). Les rues sont destinées à la vie de quartier, aux jeux des enfants et à la vie extérieure dont les espagnols sont friands. Les « superîlots » sont formé de 9 îlots qui forment un mini quartier apaisé. (Rue de l'avenir, 2021)

Ces « superîlots » rendent la ville très agréable pour la mobilité douce qui profite pleinement de quartiers vivants. 48% des déplacements dans la ville se font à pied ou à vélo, 34% en transport public et seulement 18% en voiture. (Rue de l'avenir, 2021)

Fig. 14 Plan de mobilité Gand



C. Gand, Belgique

La ville de Gand a mis en place un nouveau plan de mobilité en 2017. Le nouveau plan de mobilité consiste en l'agrandissement du piétonnier du centre-ville.

Le piétonnier est rendu inaccessible à la circulation automobile tout en facilitant l'accès aux vélos et aux transports en commun. La ville de Gand est divisée en 7 grands districts. Les 6 districts qui entourent le centre piétonnier sont accessibles uniquement depuis le boulevard périphérique. Aucune route automobile ne permet à une voiture de passer d'un district à l'autre. Des places de stationnements ont été supprimées en voirie, elles ont été remplacées par des parkings de dissuasion en périphérie du piétonnier.

Ce dispositif a diminué la circulation automobile de 12% et augmenté la circulation cycliste de 25% rendant la ville de Gand encore plus attractive.

2.2.5 Les infrastructures de références

Les nouveaux projets de parking sont pensés pour être réversibles dans le temps. Les bâtiments sont dessinés pour pouvoir accueillir une variété de fonctions au cours de leur utilisation.

Voici quelques exemples de projets de référence qui ont mis en œuvre cette multifonctionnalité.

1. Résidence universitaire Paris Scalay
Baukunst & Bruther
 Paris, France



Fig.15 Résidence universitaire Paris Scalay,
Baukunst & Bruther

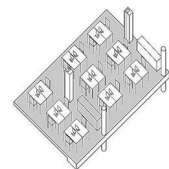
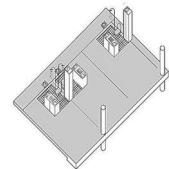
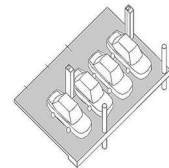
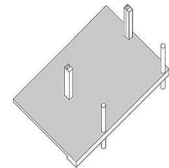


Fig. 16 Axonométries
 frame adaptable

Avantages :

Structures modifiables - Bâtiment multifonction

2. Parking-silo mutable de la Plaine Image

DeAlzua+

Roubaix, France



Fig.17 Parking-silo mutable de la Plaine Image

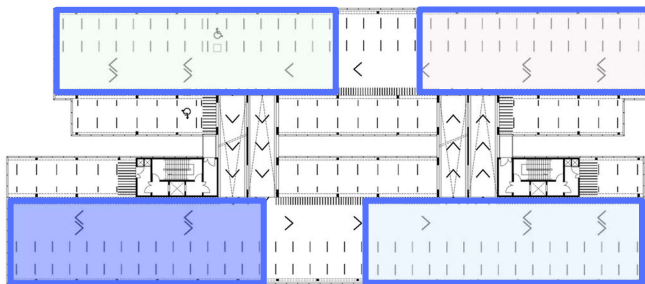


Fig.18 Plan

Avantage :

Structure démontable pour faciliter le changement de fonction du bâtiment, seuls quatre volumes seront conservés.

3. Mobilis, D'Ieteren Immo
 XDGA
 Bruxelles, Belgique



Fig.19 Projet Mobilis

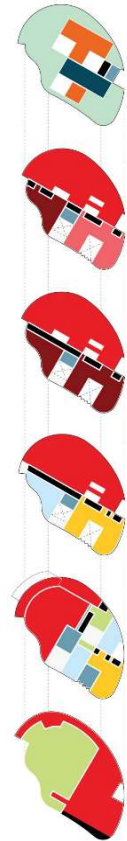
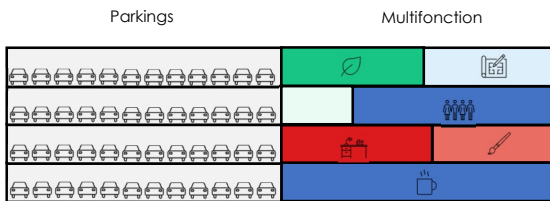


Fig.20 Projet Mobilis

Avantage :

Bâtiment multifonctionnel pour le concessionnaire D'Ieteren
 Une partie du bâtiment est dédié au stockage des véhicules à
 livrer au client et l'autre partie est dédié aux fonctions
 commerciales.

4. Parking place Mallorca
Son Estudi
Inca, Espagne



Fig. 21 Plaza Mallorca

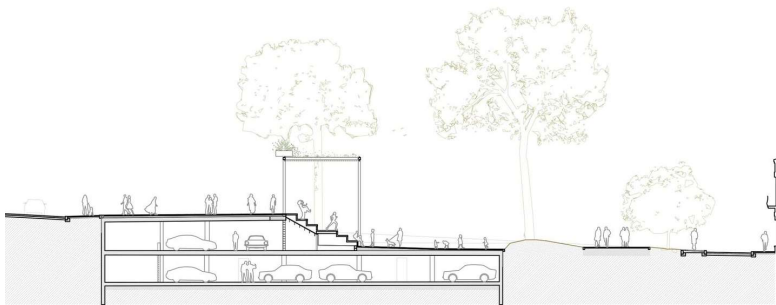


Fig.22 Coupe Plaza Mallorca

Avantage :

Le parking se trouve sous la place et permet de libérer
l'espace pour offrir une belle place publique

5. Coffee & bikes parking
Bureauvaneig / Biq Architecten
Delft, Hollande



Fig.23 Parking vélo / café

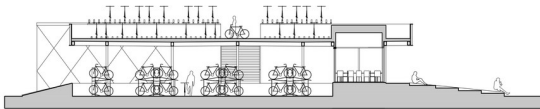


Fig. Coupe Parking vélo / café

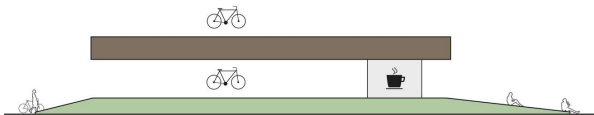


Fig.24 Schéma Parking vélo / café

Avantage :

Le bâtiment associe un parking vélo, un atelier vélo et un café.

6. Bicycle Parking Canopy KJ Plein
nlarchitects
The Hague, Hollande

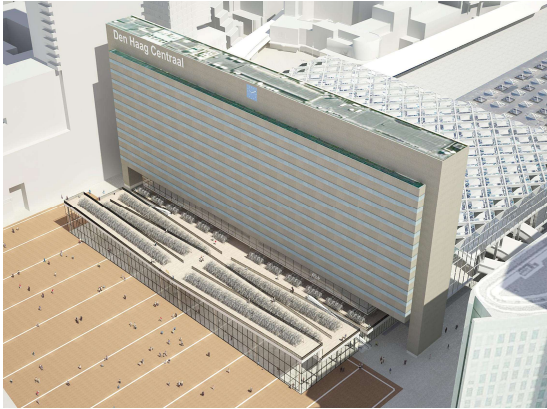


Fig.25 Hall entrée Gare Den Haag Centraal

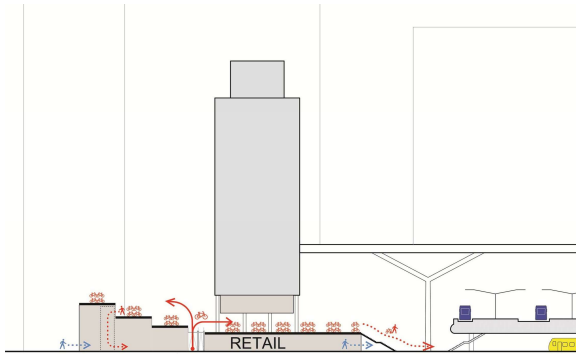


Fig.26 Coupe entrée Gare Den Haag Centraal

Avantage :

Nouvelle entrée pour la gare avec sur le toit un parking vélo sur une double rampe.

7. parking à vélo Utrecht
Ector Hoogstad Architecten
Utrecht, Hollande

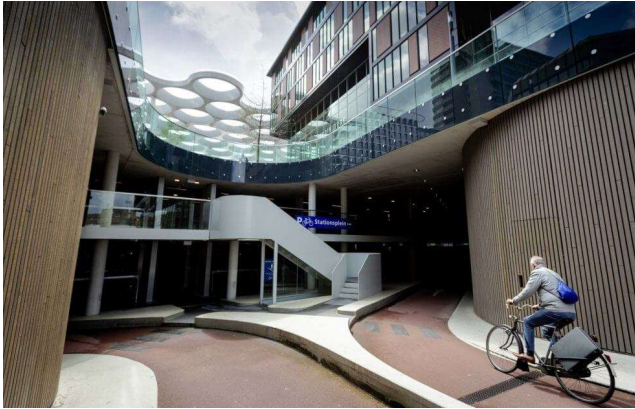


Fig. 27 Hall entrée parking à vélo Utrecht

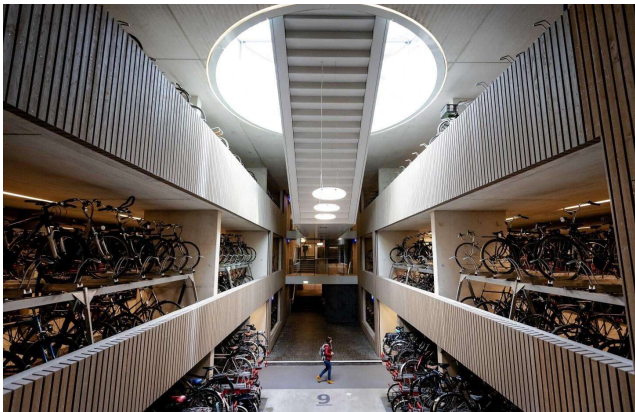


Fig.28 Parking à vélo Utrecht

Caractéristique :

Parking à vélo le plus grand du monde.

8. Bicycle skyway
Dissing et Weitling
Xiamen, Chine

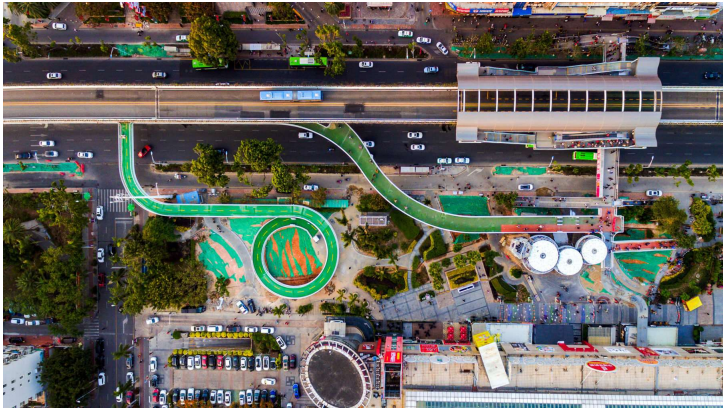


Fig.29 Bicycle skyway

Passerelle vélo ludique

3. HYPOTHÈSE DE RECHERCHE

La mobilité est l'un des enjeux principaux d'une ville. L'état de l'art évoque l'évolution de la mobilité au cours des différentes époques. Le développement des transports est lié aux nouvelles découvertes technologiques de chaque période et induit des changements dans les modes de déplacement.

La morphologie de l'espace public change continuellement en fonction des choix opérés par les institutions publiques. Les nouveaux plans de mobilité induisent de nouvelles manières de penser. L'espace public n'est plus uniquement pensé comme un espace de transition entre deux destinations, il est lui aussi un espace habité. La rue n'est plus ségréguée entre les différents utilisateurs mais partagée pour une meilleure cohabitation des usagers.

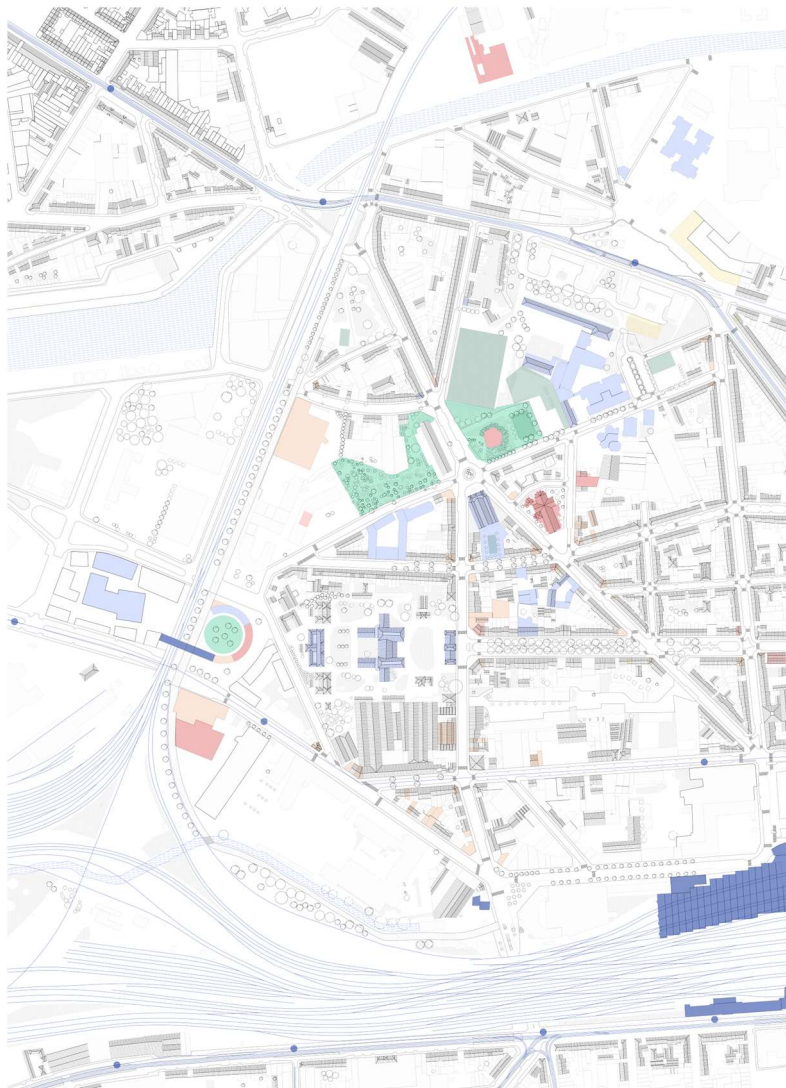
Les nouveaux plans de mobilité des grandes villes européennes mettent en avant la mobilité douce dans une ville apaisée. Les solutions pour améliorer les déplacements au sein d'une ville sont diverses. Les aménagements de mobilité varient selon le contexte pour lequel le plan de mobilité est pensé. Les modes actifs de mobilité sont au cœur de ces nouveaux plans d'aménagement urbain.

Avec l'arrivée des micros mobilités et le succès grandissant des mobilités douces, les infrastructures de stockage doivent se réinventer. De nouveaux types de parking ont vu le jour. Les bâtiments sont plus modulables dans le temps et accueillent de nouvelles fonctions pour rendre ces lieux plus attractifs.

Dans la seconde partie de ce TFE, nous analyserons le quartier de Cureghem, à Bruxelles, pour comprendre, à travers un cas pratique, les enjeux qui sont liés à la mobilité au sein d'un quartier. Nous verrons comment requalifier un quartier par la mobilité, l'ambiance des rues et les fonctions qui animent le quartier.

L'hypothèse de cette recherche est de comprendre comment une infrastructure de mobilité peut œuvrer à créer une nouvelle centralité dans le quartier.

Fig. 30 Plan fonction du quartier Cureghem



- | | | |
|---|---|---|
|  Infrastructure sportive et pleine de jeux |  Mobilité |  Magasin d'alimentation |
|  Parc |  Ecoles et crèches |  Magasins, Café, restaurants |
|  Culture |  Médicale | |

4. ÉTAT DES LIEUX

Cureghem se situe à Bruxelles dans la commune d'Anderlecht, à deux pas de la gare du midi.

Historiquement, Cureghem est le premier quartier industriel d'Anderlecht. La localisation entre le canal et le chemin de fer a favorisé l'industrialisation du quartier. L'implantation des usines a donné un élan à la construction de maisons pour les propriétaires mais aussi pour les ouvriers autour des usines. (De Clauwé, 2013 : 12)

Aujourd'hui, Cureghem compte encore quelques entreprises le long du canal et du train mais le quartier est essentiellement devenu résidentiel. La population du quartier est relativement pauvre et pour la plupart d'origine étrangère. Le quartier de Cureghem compte **4 016 ménages**. (Monitoring des quartiers, 2019) Les ménages sont composés de 2,5 personnes en moyenne, ce qui nous fait près de **10 000 habitants** pour le quartier.

Les activités présentées dans le quartier sont nombreuses et diverses :

Enseignement : - 3 crèches

- 4 écoles maternelles/primaires
- 2 écoles secondaires
- 2 hautes écoles

Commerce : - 1 grand supermarché (Lidl)

- 2 boulangeries
- 12 épicerie
- 30 cafés/restaurants
- 4 coiffeurs

- Médical :**
- 10 pharmacies
 - 2 centres médicaux
- Culture :**
- 1 théâtre
 - 1 mémorial
 - 1 musée
 - 1 salle de conférence
- Sport :**
- 1 terrain de football
 - 2 salles d'arts martiaux
- Espace vert :**
- 2 parcs (1,5 ha)
- Mobilité :**
- Train (Gare du Midi)
 - 4 lignes de bus
 - 1 ligne de tram
 - 2 lignes de métro
 - 1 station Cambio
 - 5 stations Villo
 - 4 zones trottinettes électriques
 - +/- 1 800 voitures des habitants
(Bruxelles Mobilité)
 - +/- 1 800 places de stationnement
en voirie (Bruxelles parking)



Fig.31 Commerce rue Eloy



Fig.32 Car Wash, rue des deux gares



Fig.33 Pression automobile rue des deux gares

5. CONSTAT

Le quartier de Cureghem compte une variété de fonctions intéressantes. Néanmoins, la densité de ces fonctions au sein du quartier n'est pas suffisante pour certaines d'entre elles. Les activités sont très dispersées dans le quartier, il n'y a pas de lieux central qui rassemble plusieurs fonctions pour créer une centralité dans le quartier. Cureghem souffre d'une faible attractivité liée à des espaces publics désagréables et à un manque d'animations au sein du quartier. (équipe développement Territorial de l'ADT, 2012 : 132)

Il n'y a que trois crèches dans le quartier. Une étude avait déjà montré qu'en 2010 les trois crèches ne suffisaient pas pour les besoins du quartier. Le nombre d'enfants de 0 à 3 ans est supérieur aux autres quartiers de Bruxelles. (équipe développement Territorial de l'ADT, 2012 : 114) Il faudrait rajouter une ou deux crèches dans le quartier pour satisfaire la demande des habitants.

Les écoles maternelles et primaires sont aussi sous représentées dans le quartier. L'étude de 2010 révèle qu'il faudra environ 750 places supplémentaires en 2020 dans l'enseignement maternel et primaire du quartier. Pour répondre à cette problématique, la commune a programmé 200 places supplémentaires dans le quartier de Cureghem. Ces 200 places supplémentaires sont très largement insuffisantes face à la projection prévue de 2020. Ceci provoque une saturation d'élèves dans les écoles et un enseignement de moins bonne qualité. Et cela favorise le décrochage scolaire des étudiants à problèmes car ils sont moins bien encadrés à l'école. (équipe développement Territorial de l'ADT, 2012 : 116, 117)

Les commerces de proximité sont répartis dans le quartier. Il y a principalement des petites épiceries alimentaires. Il n'y a que deux boulangeries pour tout le quartier. De plus, les magasins ne sont pas bien mis en avant et ne valorisent pas le quartier par leurs devantures délabrées. (équipe développement Territorial de l'ADT, 2012 : 122)



Fig.34 Commerce laissé à l'abandon, rue de la révision

Le quartier ne compte qu'une seule grande surface. les habitants doivent faire plus d'un kilomètre pour trouver un autre supermarché. Cette distance incite les gens à l'utilisation d'une voiture pour faire des courses.

La gare du midi est bien équipée en petits commerces. Ces magasins visent principalement les navetteurs et non les habitants du quartier qui les fréquentent peu. (équipe développement Territorial de l'ADT, 2012 : 123)

La gare du midi est fermée sur elle-même, elle n'invite pas les habitants du quartier à l'utiliser. Ce sont les critiques qui ont été faites par les habitants au moment de la publication du nouveau PAD Midi qui avait pour ambition de créer une gare habitante. Le projet proposé pour ce plan d'aménagement allait à l'opposé de son titre. La gare se voulait plus ouverte sur le quartier mais formait en réalité une grande barrière avec de hauts bâtiments tout autour de la gare.

Au niveau médical, le quartier recense de nombreuses pharmacies mais ne compte pour l'instant que deux centres médicaux. Le nouveau projet Goujon Citydev prévoit un centre médico-social au rez-de-chaussée de son bâtiment.

Le manque d'activités culturelles au sein du quartier nuit à l'attractivité de Cureghem. Il manque de lieux où les habitants peuvent se retrouver, de lieux où l'art peut s'exprimer, de lieux où les gens peuvent se cultiver, ...

Les infrastructures sportives laissent aussi à désirer dans le quartier. Il manque de lieux où les jeunes peuvent se rencontrer et se développer en dehors de l'école.

Le quartier a une carence en espace vert. Les deux petits parcs sont très peu utilisés car mal aménagés et pas très attractifs. Les habitants manquent d'espaces extérieurs agréables dans ce quartier très dense où beaucoup n'ont pas de jardin.

Sur le plan de la mobilité, le quartier est bien desservi grâce à sa proximité avec la gare du Midi. Il manque néanmoins un maillage de transport qui relie la gare au canal.



Fig.35 Cycliste au milieu de la circulation rue des vétérinaire



Fig.36 Piste cyclable dangereuse, rue des deux gares

Le quartier est soumis à une forte pression automobile. En effet, comme mentionné dans l'état des lieux, il y a pratiquement le même nombre de voitures des habitants du quartier (+/- 1 800) que de places de stationnement disponibles en rue (+/- 1 800), ce qui explique le fort taux d'occupation du stationnement en voirie (75% d'occupation tout au long de la journée). (Bruxelles Parking)

De plus, dans le quartier, il y a une forte présence de commerces liés à l'automobile : vendeurs de voiture de seconde main, garage, carwash, etc. Une partie de ce commerce automobile est vouée à être déplacée hors de la ville pour ne plus encombrer les rues. (équipe développement Territorial de l'ADT, 2012 : 123)

Le vélo est le moins bien desservi dans le quartier. Il y a quelques stations Villo mais les aménagements en voirie ne sont pas satisfaisants et ne mettent pas les cyclistes en confiance. Les voitures prennent toute la place sur les voiries. Les pistes cyclables sont presque effacées. Attacher son vélo en rue est risqué car beaucoup de vols sont recensés dans le quartier. Dans l'état actuel, l'utilisation du vélo au sein du quartier n'est pas facilitée. Au sein du quartier, il y a des pistes d'actions simples pour valoriser l'usage du vélo et pour donner l'envie aux habitants de s'en servir pour leur déplacement.

6. DISCUSSION

6.1 Constat

Nous constatons que le quartier de Cureghem est confronté à de nombreux problèmes. Ces problèmes sont liés à son implantation car le quartier est enclavé entre les rails du train et le canal. D'autres problèmes sont liés au manque d'infrastructures et au manque d'animations dans le quartier.

Bien que le quartier soit proche de la gare du midi, la mobilité du quartier n'est pas facilitée. L'espace public est soumis à une forte pression automobile. L'accès à la station de métro « gare du Midi » est compliqué car il faut passer par une gare internationale qui est bondée de navetteurs. Les arrêts de transports en commun se situent principalement dans le nord du quartier près du canal et dans le sud près de la gare du midi. Il n'y a pas de transport qui facilite la connexion entre la gare et le canal. La voiture laisse peu de place à la mobilité douce. Les aménagements vélos ne sont pas de qualité et ne favorisent pas l'utilisation du vélo. Le stockage des vélos est compliqué dans les habitations qui n'ont pas été réfléchies pour une utilisation quotidienne du vélo.

Aux problèmes généraux que présentent le quartier, s'ajoutent les besoins qui varient en fonction de chaque utilisateur. Pour ce travail, nous allons définir 4 profils d'utilisateurs types, afin de comprendre les besoins rencontrés par les habitants du quartier.

Les quatre profils sont : un étudiant, un couple de jeunes travailleurs, un couple avec enfants et une personne âgée.

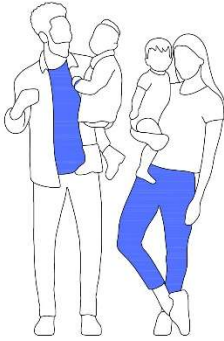
6.2 Les profils d'utilisateurs



1. Nicolas est un jeune étudiant qui vient de la campagne wallonne. Il vit à Bruxelles pour faire ses études d'architecture. Nicolas a besoin de se déplacer rapidement pour aller à l'université la semaine et il ne veut pas être trop loin de la gare car il rentre tous les weekends chez ses parents. Nicolas utilise les transports en commun et le vélo pour se déplacer efficacement à Bruxelles. Nicolas a besoin d'une petite superette à proximité de son logement pour acheter de quoi manger en dernière minute.

2. Zoé et Alexis sont deux jeunes travailleurs. Zoé travaille à Bruxelles et Alexis à Louvain-la-Neuve. Ils n'ont pas encore de voiture car c'est un peu cher pour leur budget. Ils utilisent de temps en temps les voitures partagées Cambio pour faire des courses ou pour aller rendre visite à la famille qui habite en dehors de Bruxelles. Habituellement, Zoé se rend au boulot à vélo. Elle a besoin d'un parking à vélo près de son appartement car il n'y a pas de local vélo dans son immeuble. Alexis, lui, prend le train tous les jours. Il a hâte que le RER soit opérationnel pour avoir une plus grande fréquence de trains et moins de retard sur les lignes. Le weekend, Zoé et Alexis aiment retrouver des amis autour d'un verre en terrasse ou à une expo photo. Zoé est fan des produits bio et frais. Elle aime se promener sur les marchés et dans les petites épicerie fines pour trouver des aliments de qualité.





3. Marie et Martin ont deux enfants, Victor 6 ans et Olivia 1 an. Victor va à l'école maternelle du quartier tandis qu' Olivia va rentrer à la crèche. C'est Martin qui les conduit chaque matin à l'école en vélo cargo. Après avoir déposé les enfants à l'école , Martin se rend dans un espace de coworking pour travailler. Marie travaille dans le quartier et se rend au boulot à pied. Le soir, Marie va chercher les enfants à l'école et dépose Victor à son entrainement de foot. Le weekend, Martin prend la voiture pour faire les grosses courses de la semaine. La petite famille n'utilise que rarement la voiture, celle-ci est, la plupart du temps, garée dans la rue.

4. Jaqueline est retraitée et vit avec son petit chien Youki. Elle ne conduit plus et préfère prendre le bus ou se déplacer à pied dans le quartier pour promener son chien. Elle se rend trois fois par semaine à la supérette du coin pour acheter ce dont elle a besoin. Elle aime passer des après-midi sur un banc au parc ou à la terrasse d'un café où elle retrouve des amis. Jacqueline aime aller à des expositions avec son club de retraités.



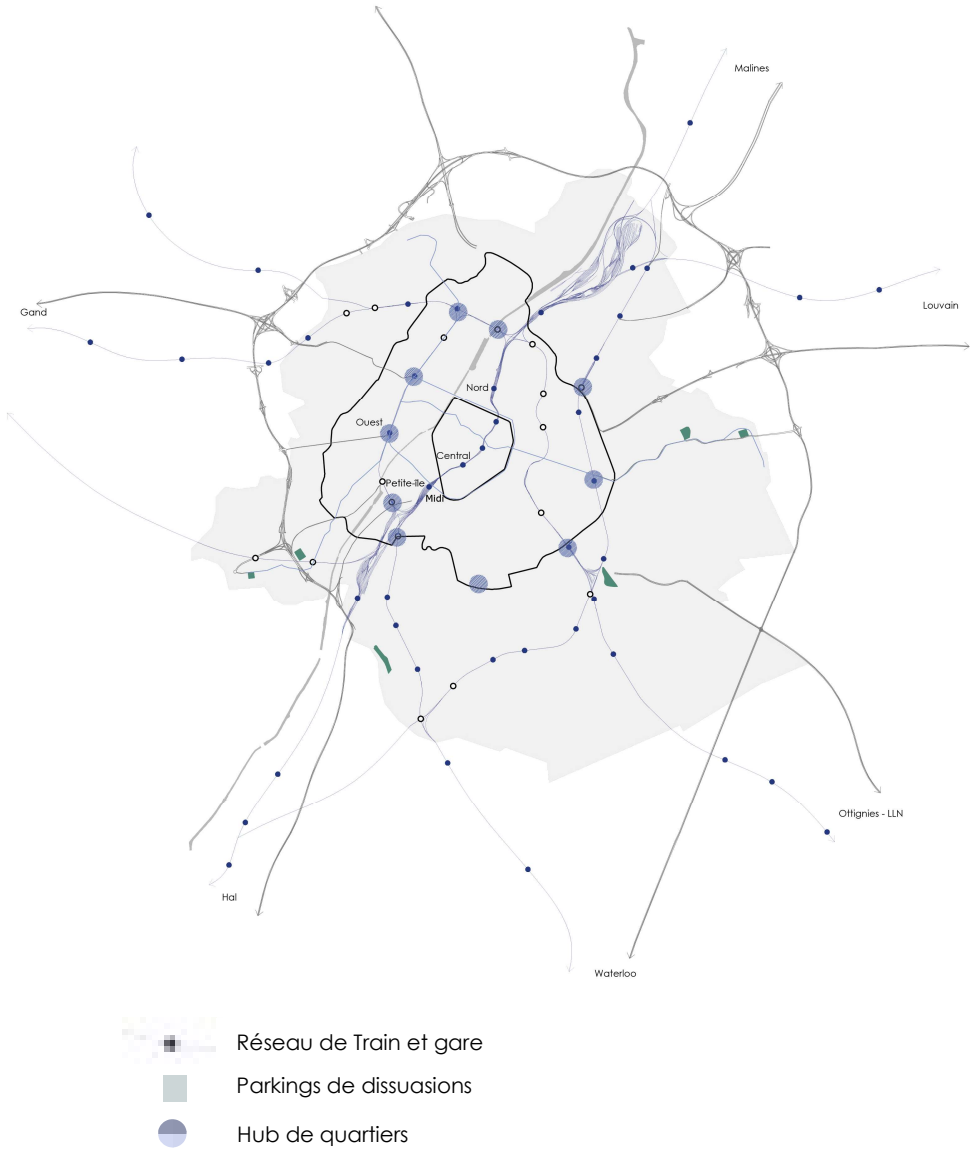


Fig. 37 Carte Réseau de Hub aux différentes échelles

7. PROPOSITION

Après avoir analysé les besoins du quartier et les besoins des différents types d'usagers, nous pouvons proposer une solution aux problèmes de Cureghem. Pour répondre aux enjeux du quartier, l'implantation d'un Hub de mobilité peut offrir une nouvelle centralité. Cela permettrait de redynamiser le quartier, d'activer l'utilisation des mobilités douces et ainsi redonner une vie plus agréable à Cureghem.

7.1 Qu'entend-on par Hub de mobilité ?

Le Hub est un nœud de rencontre entre tous les modes de transports, tous les véhicules et toutes les activités d'un quartier. Le Hub est le symbole de la ville des échanges. (D. Rouillard, A. Guiheux, 2020 : 13)

7.2 Les échelles de mobilité

Le Hub de mobilité ne fonctionne pas seul, il fait partie d'un réseau. Le réseau fonctionne à plusieurs échelles : l'échelle de la ville, l'échelle du quartier et l'échelle de la rue. Chaque échelle a une infrastructure qui correspond à ses besoins.

L'échelle de la ville s'adresse à la mobilité « Vers » la ville. C'est le premier nœud de mobilité entre la province et Bruxelles. L'infrastructure à l'échelle de la ville existe déjà, il s'agit des parkings de dissuasion. Ces parkings ont pour but de dissuader les navetteurs de rentrer en ville avec leur voiture. Les parkings relais offrent une connexion rapide entre la périphérie et le centre-ville. Cette liaison doit être assurée par un service de transports en commun. Pour que les parkings de dissuasion soient utilisés, il faut que le trajet en transports en commun depuis le parking jusqu'au centre-ville soit plus rapide que son trajet en voiture.

Actuellement ces parkings de dissuasion sont sous-utilisés. Mais dans le futur, les taxes et les interdictions de circuler à Bruxelles en voiture à combustible fossile vont permettre d'augmenter l'utilisation de ceux-ci.

La seconde échelle est celle du quartier. Cette échelle permet de faire le lien entre les quartiers bruxellois. Elle assure une mobilité « dans » Bruxelles efficace. Ce nœud de mobilité rassemble les différents modes de transport et favorise l'utilisation de mobilité douce en offrant des services de mobilité adaptés aux besoins des citoyens. Ces infrastructures se trouvent à 5 minutes à pied des habitations (+/- 500 m).

L'échelle de la rue répond au premier besoin des habitants : stocker son vélo, une trottinette, stocker une poussette, etc. Cette échelle est la plus petite des trois et aussi la plus dense dans les quartiers. Elle se matérialise par la mise en commun d'un ancien box à voiture ou garage inutilisé. Ce lieu permet aux personnes qui n'ont pas de local de rangement dans leur bâtiment de mutualiser un espace pour stocker entre voisins les vélos, poussettes,... Cette infrastructure a pour objectif de faciliter l'accès au vélo pour tous. Cela encourage les gens à changer leurs habitudes et à utiliser le vélo comme mode de transport journalier.

Cette conception de mutualisation de parking pour en faire des parkings vélo a vu le jour à Paris avec la Start up douze point cinq. Sous la forme d'un abonnement, la start up met en location des places de stationnement vélos dans de grands parkings sur les places de voiture non utilisées. (12p5, 2020)

Pour ce TFE, nous proposons de réduire encore l'échelle et de mutualiser les petits garages ou box qui peuvent contenir entre 5 et 10 vélos pour les riverains de la rue.

7.3 Hub de quartier

Pour le quartier de Cureghem, l'infrastructure de mobilité à l'échelle du quartier est complétée par des fonctions utiles aux habitants. Les fonctions ajoutées sont basées sur le constat du quartier.

Pour le quartier de Cureghem, les fonctions qui devraient compléter le Hub sont: une crèche, une supérette, une bibliothèque, un café, une salle d'exposition, un atelier d'artistes, un atelier vélo, un espace de coworking, etc.

Le Hub devient une nouvelle centralité pour le quartier. L'infrastructure offre une plus grande attractivité au quartier et devient un point de repère pour les habitants.

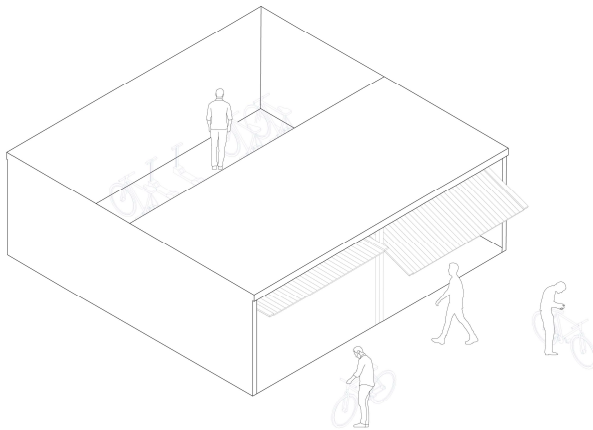


Fig. 38 Hub à l'échelle de la rue

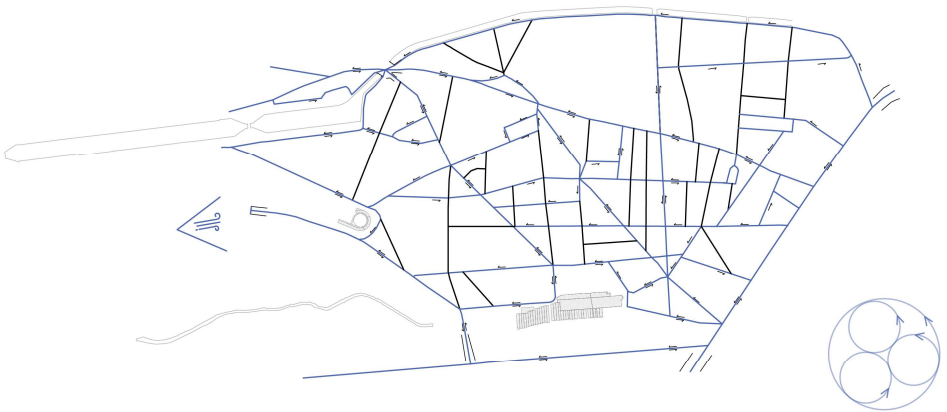


Schéma de boucles dans le quartier

- Rues automobiles
- Rues piétonnes

Fig. 39 Plan mobilité selon les vents, quartier de Cureghem

7.4 L'ambiance du quartier

Le changement de mobilité passe aussi par une réflexion sur l'espace public. Pour favoriser la mobilité douce, il faut repenser l'aménagement des rues. Les rues doivent offrir plus d'interactions pour le piéton et une atmosphère plus propice à la vie de quartier. Il faut se poser la question de la ségrégation modale. Certaines rues gagneraient en qualité si elles n'étaient plus envahies par les voitures.

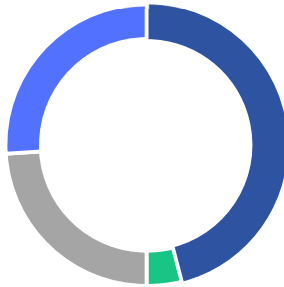
Pour ce faire, avec l'aide de Django, étudiant en écologie, nous avons réalisé un nouveau plan de mobilité pour le quartier de Cureghem. Le plan se base sur le sens des vents dominants. Les vents dominants soufflent du Sud-Ouest vers le Nord-Est. Ces vents pénètrent dans les rues de manière directe si les rues sont dans un angle de 60° par rapport à l'axe des vents dominants. Si les rues sont dans cet angle de 60°, la ventilation de la rue est bonne et l'air est bien renouvelé. Dans ces rues, les voitures peuvent circuler car la pollution ne stagne pas. Les rues en dehors de l'angle de 60° ne sont pas autorisées à la circulation automobile. Il y a toutefois des exceptions. Dans le plan de mobilité, nous avons essayé de créer des boucles pour le trajet des voitures. Les rues au centre de ces boucles sont piétonnes.

Les rues qui font exception à la règle des 60°, c'est-à-dire en dehors de cet angle mais quand même accessibles en voiture, sont des rues où le nombre d'entrées sur l'espace public est plus faible. Il y a moins de passages dans ces rues, la circulation automobile gêne moins.

Les rues piétonnes ne sont accessibles aux voitures que sous certaines conditions : livraison, camion poubelle, déménagement, déchargement des courses des habitants, etc. Ces rues ne sont plus des rues de circulation mais des rues habitées. Le stationnement n'est plus autorisé dans les rues piétonnes. Mais celui-ci est toujours autorisé dans les rues automobiles.

Le partage modal de la rue est une solution pour améliorer la cohabitation entre les différents usagers sur la voirie. Les rues partagées permettent une plus grande sécurité des modes de transport les plus faibles grâce à une plus grande

Situation actuel de la mobilité en 2022
(Bruxelles environnement, 2020)

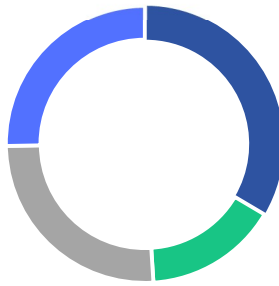


- 46% Voiture
- 4% Vélo
- 24% Transport en commun
- 26% Marche à pied

x 4 Vélos
- 25% de voitures
+ 10% Transports en commun



Vision de la mobilité en 2030
selon Good move (Barette P., 2020)

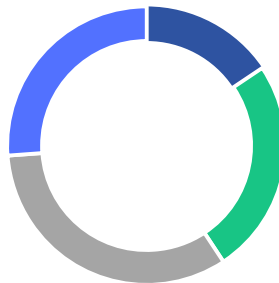


- 34,5% Voiture
- 16% Vélo
- 26,5% Transport en commun
- 23% Marche à pied

+ 50% de vélos
- 55% de voitures
+ 25% Transports en commun



Vision de la Proposition pour la
mobilité en 2050



- 15,5% Voiture
- 25% Vélo
- 33% Transport en commun
- 26,5% Marche à pied

Fig. 40 Visions de mobilité

vigilance des usagers de la route. Les rues partagées permettent de donner vie à d'autres activités que la simple circulation.

7.5 L'objectif de la proposition

Les trois échelles de mobilité ont pour objectif de diminuer la part modale de la voiture au profit des mobilités douces individuelles et collectives. Actuellement, l'utilisation du vélo pour effectuer des déplacements est trop peu fréquente (4%), comparée à l'utilisation de la voiture (46%). Le plan good move espère voir les déplacements à vélo multipliés par 4 d'ici 2030 (16%). Le plan prévoit aussi une diminution de 25% des déplacements en voiture et une augmentation de 10% de l'utilisation des transports en commun.

Pour ce TFE, nous pouvons nous projeter plus loin dans le temps et imaginer un scénario de mobilité pour 2050. La vision de mobilité du futur, pour le quartier de Cureghem, est accompagnée de la création d'un Hub de mobilité à l'échelle du quartier. Cette infrastructure a pour objectif d'activer et d'encourager l'utilisation du vélo dans le quartier. Le Hub ne peut pas fonctionner sans un bon réseau cyclable qui le dessert.

Au sein du nouveau plan de mobilité présenté plus haut, des itinéraires cyclables devront être aménagés dans les rues pour assurer une bonne mobilité des cyclistes. Le Hub accueillerait une centaine de places de parking vélo pour offrir un lieu de sécurité aux vélos des habitants. Au sein de ce parking vélo, il y aurait un atelier vélo et un service de location de vélo et de vélo cargo.

Avec la mise en place du Hub de mobilité et du réseau cyclable dans le quartier nous pouvons espérer voir la mobilité vélo augmenter de 50% entre 2030 et 2050, passant de 16% à 25% en 20 ans. Le Hub assurerait aussi une bonne connexion du quartier au reste de la ville grâce à la création d'une nouvelle gare RER dans le quartier. Les lignes RER permettraient d'offrir un nouveau réseau de transports en commun rapide au sein de Bruxelles mais aussi vers la périphérie. Ces nouveaux transports en commun augmenteraient la part modale de ceux-ci d'ici 2050

pour arriver à 1/3 des déplacements effectués en transports en commun à Bruxelles. L'ensemble des aménagements créés pour favoriser le vélo et les transports en commun permettraient d'encourager les bruxellois à abandonner leur voiture au profit d'une mobilité plus durable. Le pourcentage de déplacement en voiture ne représenterait alors plus que 15,5% des déplacements en Régions Bruxelloises. Cette nouvelle répartition modale favorise la mobilité douce et les déplacements multimodaux car nous retrouvons un équilibre entre les transports en commun (33%), la marche (26,5%) et le vélo (25%).

Le nouveau plan de mobilité proposé pour le quartier de Cureghem supprimerait 450 places de stationnement dans les rues piétonnes et automobiles au profit d'aménagements vélo. Ce chiffre peut paraître important mais si nous tenons compte des pourcentages de déplacements en voiture dans Bruxelles, ceux-ci vont diminuer de 2/3 dans la vision proposée pour 2050. Si l'utilisation de la voiture diminue, le nombre de voitures diminue et le besoin en stationnement diminue aussi. Les 450 places de stationnements supprimées correspondent à 1/4 des places disponibles dans le quartier. La suppression des places de stationnement en voirie pourrait être bien plus importante si l'on considère que le nombre de voitures et leurs déplacements vont diminuer de 2/3.

Pour encourager les habitants à se séparer de leur voiture personnelle, des voitures partagées sont mises à disposition des riverains dans le quartier et dans le Hub. Actuellement, on considère qu'il faut une voiture partagée pour trois ménages. Dans la vision de 2050 avec seulement 15,5% des déplacements effectués en voiture, il ne faudrait qu'une voiture partagée pour 8 ménages. Si plus aucun habitant du quartier de Cureghem n'avait de voiture personnelle, il faudrait une flotte de 500 véhicules partagés dans le quartier pour répondre aux besoins des 4 000 ménages. Ces véhicules seraient dispersés dans les rues du quartier. Le Hub servirait de point de recharge pour une quarantaine de voitures partagées.

Le Hub de mobilité apporterait des solutions de mobilité pour les habitants en favorisant l'utilisation du vélo au sein du quartier. Les fonctions implantées dans le Hub répondent aux

besoins des usagers des profils types d'habitants. Ces fonctions sont regroupées et densifiées en un point dans le quartier pour offrir une centralité à Cureghem. Le bâtiment ferait office de symbole pour le quartier et la mobilité douce.

Le Hub et les aménagements publics améliorent la qualité de l'espace public et la qualité de vie dans le quartier.

8. CONCLUSION

Les enjeux de la mobilité à Bruxelles sont multiples : l'écologie, l'ambiance de quartier et l'énergie. L'actualité nous montre que les habitudes en matière de mobilité avancent à grands pas. L'installation de zones 30, l'apparition de nouvelles pistes cyclables post confinement et l'augmentation du prix du pétrole, modifient plus rapidement nos modes de transports.

A travers ce TFE, nous avons voulu répondre aux enjeux de Bruxelles et plus particulièrement du quartier de Cureghem, et y proposer une nouvelle image de la mobilité.

Dans l'état de l'art, nous avons vu que la mobilité se définissait par différents concepts tels que : rue partagée, smart city, slow city, ville à 15 minutes. Néanmoins, nous pensons que des références en matière d'infrastructures et d'aménagements urbains peuvent être source d'inspiration pour la mobilité d'un quartier.

Sur base de l'analyse théorique, nous avons émis l'hypothèse qu'une nouvelle infrastructure de mobilité pourrait aider à la création d'une centralité d'un quartier.

Après avoir analysé les fonctions du quartier de Cureghem, nous avons constaté qu'il manquait un grand nombre de fonctions importantes à la vie de proximité tels que : crèche, supermarché, boulangerie, etc. Ceci rend le quartier non attractif et ne favorise en rien la mobilité douce.

Malgré tout, le quartier bénéficie d'une série d'infrastructures de mobilité telles que la gare du midi, le métro, un tram et des lignes de bus. Mais ces infrastructures ne sont pas principalement organisées pour les habitants du quartier, mais profitent surtout au navetteurs nationaux et internationaux.

Tenant compte de la situation actuelle, nous avons proposé de créer un Hub de mobilité afin d'offrir une centralité dans le quartier, de redynamiser le quartier, d'activer l'utilisation des mobilités douces.

Ce Hub de mobilité est aussi un Hub de quartier dans lequel nous avons ajouté les fonctions manquantes du quartier : crèche, bibliothèque, magasin de proximité (boulangerie et supermarché), espace de coworking, atelier vélo, parking de voitures partagées, parking vélos, etc.

La vision de la mobilité proposée pour 2050 favorise les déplacements intermodaux avec une part modale équilibrée entre les transports en communs 33%, la marche à pied 26,5% et le vélo 25%. Les mobilité douces sont encouragées par l'aménagement d'un réseau vélo au sein du quartier qui permet de circuler en toute sécurité. La diminution de l'utilisation de la voiture à 15,5% des déplacements, offre une perspective de changement vers un parc automobile partagé pour tout un quartier.

Ce nouvel Hub répondrait aux besoins des différents profils d'habitants, afin de leurs offrir une vie de quartier plus agréable, un usage plus fréquent de la mobilité douce mais aussi une bonne connexion au sein de la commune, de la Région bruxelloise, voire plus loin.

En conclusion, la mobilité ne se résume pas seulement aux modes de transports et à ses infrastructures. Il faut aussi que ceux-ci servent aux besoins des habitants du quartier. Par ailleurs, une mobilité bien pensée dépend aussi d'une problématique plus générale qui est la proximité des fonctions de base pour la vie d'un quartier.

9. Bibliographie

12p5, 2020. «Le concept 12.5». Consulté le 25 mai 2022.
<https://www.12p5.com/concept>

Barette P., 2020. « Plan régional de mobilité 2020 – 2030 ». Good Move, Bruxelles mobilité. PDF [en ligne] consulté le 02 avril 2022.

https://mobilite-mobiliteit.brussels/sites/default/files/plan_goodmove.pdf

BRANDELEER C., ERMANS T., HUBERT M., JANSSENS I., LANNOY P., LOIR C. et VANDERSTRAETEN P., (2016). Le partage de l'espace public en région de Bruxelles capitale. Camille Thiry.

https://mobilite-mobiliteit.brussels/sites/default/files/le_partage_de_lespace_public.pdf

Bruxelles environnement, 2019. « QUIET.Brussels, Plan de Prévention et de lutte contre le Bruit et les Vibrations en Milieu urbain. » PDF [en ligne], consulté le 06 avril 2022.

https://document.environnement.brussels/opac_css/electfile/PROG_20190228_QuietBrussels_FR.pdf? ga=2.63332459.550441983.1649236159-1109725872.1649236159

Bruxelles environnement, 2021. « Caractéristiques environnementales du parc automobile bruxellois ». Consulté le 06 avril 2022. <https://environnement.brussels/lenvironnement-etat-des-lieux/en-detail/air/caracteristiques-environnementales-du-parc-automobile-0>

Bruxelles environnement, 2022. « prime Bruxell'air » consulté le 16 avril 2022.

<https://environnement.brussels/thematiques/mobilite/prime-bruxellair>

Bruxelles environnement, 2020. « Mobilité et transports en Région bruxelloise ». Consulté le 06 avril 2022.

<https://environnement.brussels/lenvironnement-etat-des-lieux/en-detail/contexte-bruxellois/mobilite-et-transports-en-region>

Cantin A., 2021. « Copenhague à vélo : pourquoi c'est sans danger ». GEO n° 508, consulté le 07 mars 2022.

<https://www.geo.fr/voyage/copenhague-a-velo-pourquoi-cest-sans-danger-205757>

Centre de Recherches Routières, 2018. « la rue cyclable, Recommandation pour la conception et la mise en œuvre. » *Vadémécum vélo en Région Bruxelles-Capitale*, n°9 (Avril). PDF [en ligne], consulté le 25 avril 2022. https://mobilite-mobiliteit.brussels/sites/default/files/rue_cyclable.pdf

De Clauwé D., 2013. « Cureghem », partie 1 contexte historique. PDF [en ligne], consulté le 14 mai 2022.

http://beeldenstorm.be/web/files/2013/01/Cureghem-partie-1_Contexte-historique.pdf

Delvaux P., 2022. « Chargyclick born to run ». Revue Brulocalis, mois de mars-avril 2022. PDF [en ligne], consulté le 14 avril 2022.

<file:///C:/Users/kenne/Downloads/20220221-tub-127-sibelga-fr.pdf>

De Werkvennootschap, 2019. « Note de vision : Programme « Travaux sur le Ring » ». PDF [en ligne], consulté le 06 mai 2022. https://www.werkenaandering.be/sites/default/files/2020-04/Note%20de%20Vision%20Programme%20Werken%20aan%20de%20Ring_0.pdf

Dupont-Calbo J., 2016. « Qui sont les acteurs de la course à la voiture autonome ? ». LesEchos, article [En ligne], 18 août 2016. Consulté le 20 avril 2022. <https://www.lesechos.fr/2016/08/qui-sont-les-acteurs-de-la-course-a-la-voiture-autonome-214568>

DUQUESNE O., (2020). Mobilité / 46 % des ménages bruxellois sans voiture !. Le moniteur automobile.be. URL : <https://www.moniteurautomobile.be/actu-auto/mobilite/46-menages-bruxellois-sans-voiture.html>

Équipe développement Territorial de l'ADT, 2012. « Gare du midi : note d'orientation pour le développement du quartier Midi ». PDF [en ligne], consulté le 14 mai 2022. https://perspective.brussels/sites/default/files/poles/20120627_note_d_orientation_midi_adt.pdf

Ghedira A., 2015. « Le transport à Masdar : innover pour moins polluer ». Blog TransportShaker, consulté le 04 mai 2022. <https://www.transportshaker-wavestone.com/transport-a-masdar-innover-polluer/>

Good move, 2019. « Pourquoi mieux partager l'espace public, aujourd'hui encore largement occupé par la voiture ? » *Diagnostic de mobilité en Région bruxelloise*, n°9 (janvier). consulté le 10 avril 2022. https://mobilite-mobiliteit.brussels/sites/default/files/14796-fichesdiagnostc_a09_fr_040519-2-1_0.pdf

Good move, 2019. « À Bruxelles, le secteur des transports impacte-t-il fortement l'environnement ? » *Diagnostic de mobilité en Région bruxelloise*, n°10 (février) : p.6. consulté le 10 avril 2022. https://mobilite-mobiliteit.brussels/sites/default/files/14796-fichesdiagnostiq10_fr_040419-2.pdf

Henley S., 2007. *L'architecture du parking*. Londres : Parenthèses.

HUBERT M., (2008). L'Expo 58 et le « tout à l'automobile ». *Brussels Studies*. URL : <file:///C:/Users/kenne/AppData/Local/Temp/brussels-621.pdf>

Kennes S., 2021. « Obsol'essence 2 ». Séminaire territoire master 1.

Kourniati M., 1996. « La rue dans la pensée architecturale « moderne » », *Les Cahiers du Centre de Recherches Historiques* [En ligne], 17 | 1996, mis en ligne le 27 février 2009, consulté le 08 avril 2022. <https://journals.openedition.org/ccrh/2611>

Ladevèze M., 2020. « 21% de trafic en moins à Bruxelles : le gouvernement planche sur un plan favorisant le télétravail ». *La DH*. 23 juin 2020. <https://www.dhnet.be/regions/bruxelles/bruxelles-mobilite/21-de-traffic-en-moins-a-bruxelles-le-gouvernement-planche-sur-un-plan-favorisant-le-teletravail-5ef0b1979978e21bd0a578f7>

Lebrun K. et Dobruszkers F., 2012. « Des nouvelles gares RER pour Bruxelles ? Enjeux, méthodes et contraintes ». PDF [en ligne] consulté le 12 avril 2022. <https://journals.openedition.org/brussels/1073?lang=en>

Les Horizons, 2020. « Le Finger Plan de Copenhague, un modèle de planification urbaine ». Blog demain la ville, consulté le 07 mai 2022.

<https://www.demainlaville.com/le-finger-plan-de-copenhague-un-modele-de-planification-urbaine/>

Letesson Q., 2018. « Vers une ré-articulation des métriques Bruxelloise ? ». Mémoire de fin d'étude. Université Catholique de Louvain-la-Neuve.

https://www.academia.edu/47777288/Vers_une_r%C3%A9_articulation_des_m%C3%A9triques_bruxelloises_R%C3%A9flexions_th%C3%A9oriques_Programme_%C3%A9pist%C3%A9mologique_%C3%89bauches_m%C3%A9thodologiques

Le Vif, 2020. « Bruxelles présente son péage kilométrique intelligent, les mécontentements se multiplient ». 03 décembre 2020.

<https://www.levif.be/societe/mobilite/auto/bruxelles-presente-son-peage-kilometrique-intelligent-les-mecontentements-se-multiplient/>

Masquelier R., 2022, « On a testé le nouvel aménagement du rond-point Montgomery à trois bandes ». La DH. 03 mars 2022.

<https://www.dhnet.be/regions/bruxelles/bruxelles-mobilite/on-a-teste-le-nouvel-amenagement-du-rond-point-montgomery-a-trois-bandes-622086139978e25398e3d2cb>

Monitoring des quartier, 2019. « Densité des ménages privés 2019 (ménages/km²) ». consulté le 14 mai 2022.

<https://monitoringdesquartiers.brussels/maps/statistiques-population-bruxelles/menages/densite-des-menages-privés/1/2019/>

Oxford University Press, 2022. « Artist's Work/Artists Voice: Louis I. Kahn: Lesson 6, designs for Urban Life. » Consulté le 8 avril 2022. <https://www.oxfordartonline.com/page/Artists-Work-Artists-Voice:-Louis-I.-Kahn:-Lesson-6>

Perelman M., 2009. *Il y a menace sur Paris*. Villes en Parallèle, Paris-Buenos Aires aller-retour, n°42-43, pp. 120-143.

Picon A. « Qu'est-ce que la ville intelligente ». Cycle de séminaires du PUCA sur la ville intelligente, 8 juillet 2014. URL : <https://www.dailymotion.com/video/x26uv1w>

Pishue B., 2021. « 2021 INRIX Global Traffic Scorecard. » *Transportation Analyst*, (décembre). PDF [en ligne], consulté le 10 avril 2022. file:///C:/Users/kenne/Downloads/2021_INRIX_Scorecard_Report.pdf

Robert M., 2016. « Barcelone a un plan pour tendre vers la ville sans voiture ». Blog carfree, consulté le 04 avril 2022. <http://carfree.fr/index.php/2016/06/23/barcelone-a-un-plan-pour-tendre-vers-la-ville-sans-voiture/>

Rogea O., 2020. « vélos, voitures,... : comment la mobilité va évoluer à Bruxelles ». Le Vif. 25 juin 2020. <https://www.levif.be/belgique/velos-voitures-comment-la-mobilite-va-evoluer-a-bruxelles/>

Rolland-Villemot B., 2015. "Antoine Picon, Smart cities. Théorie et critique d'un idéal auto-réalisateur". *e-Phaistos* [En ligne], IV-2 | 2015, En ligne depuis le 30 Novembre 2016, connexion le 04 Mai 2022. URL: <https://journals.openedition.org/ephaistos/799>

Rouillard D., Guiheux A., 2020. *L'architecture des nouvelles mobilités, Le Projet Hub*. Genève : MétisPresse, vuesDensembleEssaie.

Service public fédéral Mobilité et Transports, 2019. « Enquête monitor sur la mobilité des Belges ». PDF [en ligne], consulté le 06 mai 2022.

https://mobilit.belgium.be/sites/default/files/partie_mobilite_novembre_2019_final.pdf?language=fr

Soulier N., 2012. *Reconquérir les rues*. Paris : Ulmer.

Ville de Paris, 2021. « Paris ville du quart d'heure, ou le pari de la proximité ». Consulté le 05 mai 2022. <https://www.paris.fr/dossiers/paris-ville-du-quart-d-heure-ou-le-pari-de-la-proximite-37>

Woluwe-Saint-Pierre, 2022. « Projet pilote de bornes de rechargement. » consulté le 14 avril 2022. <https://www.woluwe1150.be/services-communaux/mobilite/borne/>

Bibliographie illustration :

Fig.6 – cartes postales. « BELGIQUE BRUXELLES – Coin de la Grand place pour les nombreux véhicules »

(https://en.geneanet.org/public/img/gallery/pictures/cartes_postales/2d/6099507/large.jpg)

Fig.7 – Quondam. « Louis Kahn Car Park »

(<https://www.quondam.com/40/4012qi01.jpg>)

Fig.8 Madec Philippe, Roue de Madec

Fig.9-10 Bruxelles environnement, 2020. « Mobilité et transports en Région bruxelloise ». Consulté le 06 avril 2022.

(<https://environnement.brussels/lenvironnement-etat-des-lieux/en-detail/contexte-bruxellois/mobilite-et-transports-en-region>)

Fig. 15 – Maxime Delvaux. « Bruther & Baukunst »

(https://www.aljt.com/app/uploads/2020/10/Palaiseau_01_Maxime-Delvaux-1536x1229.jpg)

Fig.16 – Le Moniteur. « Bruther & Baukunst- Résidence étudiante et parking réversible Palaiseau (Essonne) »

(<https://www.lemoniteur.fr/article/baukunst-residence-etudiante-et-parking-palaiseau-essonne.2115989>)

Fig. 17 – deAlzua+. « parking-silo mutable de la plaine »

(https://www.dealzua.com/realisations/3_img.jpg)

Fig.18 – deAlzua+. « plan parking-silo mutable de la plaine »

(<https://www.dealzua.com/realisations/3-14.jpg>)

Fig.19 – Matthias Van Rossen. « XDGA, Mobilis, Brussels »

(https://www.a-plus.be/wp-content/uploads/2021/10/255_MOBILIS_Brussels_cXDGA-Matthias-Van-Rossen_04-1536x1030.jpg)

Fig.20 – XDGA, Axonométrie projet Mobilis

Fig.21 – José Hevia. « Plaza Mallorca »

(https://www.archdaily.com/975435/fundamental-transformation-of-plaza-mallorca-son-estudi/61e886a735228a01670d24e6-fundamental-transformation-of-plaza-mallorca-son-estudi-photo?next_project=no)

Fig. 22 – Son Estudi. « Coupe plaza Mallorca »

(https://www.archdaily.com/975435/fundamental-transformation-of-plaza-mallorca-son-estudi/61e8840ec4b6b5016400a970-fundamental-transformation-of-plaza-mallorca-son-estudi-seccion-02-de-2021?next_project=no)

Fig.23 – Riccardo de Vecchi. « Parking vélo / café »

(https://www.archdaily.com/919291/coffee-and-bikes-bureauvaneig-plus-biq-architecten/5d086eed284dd17f3000032e-coffee-and-bikes-bureauvaneig-plus-biq-architecten-photo?next_project=no)

Fig.24 – Biq architecten, BureauVanEig. « Coupe parking vélo / café »

https://www.archdaily.com/919291/coffee-and-bikes-bureauvaneig-plus-biq-architecten/5d086b4b284dd17f30000328-coffee-and-bikes-bureauvaneig-plus-biq-architecten-sections?next_project=no)

Fig.25 – nl architecte. « Entrée Gare Den Haag Centraal »

http://www.nlarchitects.nl/media/uploads/slideshows/Bicycle%20Parking%20Canopy_KJ%20Plein/normalslideshow/309/Slide3.JPG
[G](#))

Fig.26 – nl architecte. « Coupe entrée Gare Den Haag Centraal »

http://www.nlarchitects.nl/media/uploads/slideshows/Bicycle%20Parking%20Canopy_KJ%20Plein/normalslideshow/309/Slide29.JPG
[G](#))

Fig. 27-28– Santafixie stories. « Inauguration du plus grand parking à vélo du monde »

<https://www.santafixie.fr/blogfr/inauguration-du-plus-grand-parking-a-velo-du-monde/>)

Fig. 29– Ma Weiwei. « Bicycle skyway »

https://dissingweitling.com/assets/upload/landscape1800/DissingWeitling_Xiamen_Bicycle_Skyway_aerial_view_Ma-Weiwei.jpg)

Fig.31-36-Nicolas Ivanszky, « Cureghem »

