



**LA MOBILITÉ DE DEMAIN ; QUELS ENJEUX
POUR NOS TERRITOIRES ? TOME 4**
PAR LE SMART CITY INSTITUTE

AUTEUR & COORDINATION

Audrey Lebas - Chargée de recherche

COMMUNICATION

Julie Randaxhe - Chargée de projet

Pauline Naisse - Community Manager & Assistante administrative

SUPERVISION

Carina Basile - Directrice des opérations

Prof. Nathalie Crutzen - Directrice académique

ORGANISATION

Smart City Institute
HEC Liège
Université de Liège

PARUTION

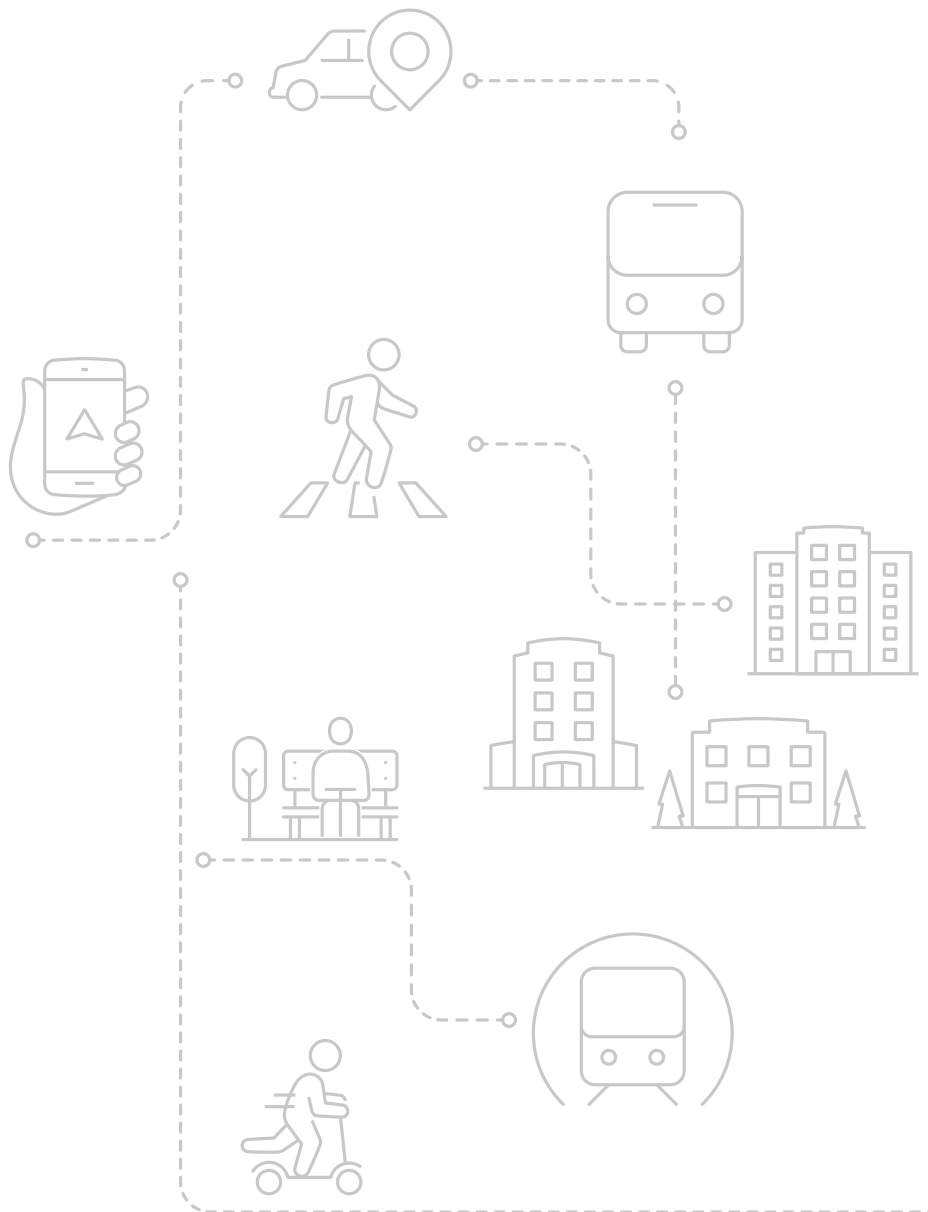
Publié en septembre 2020

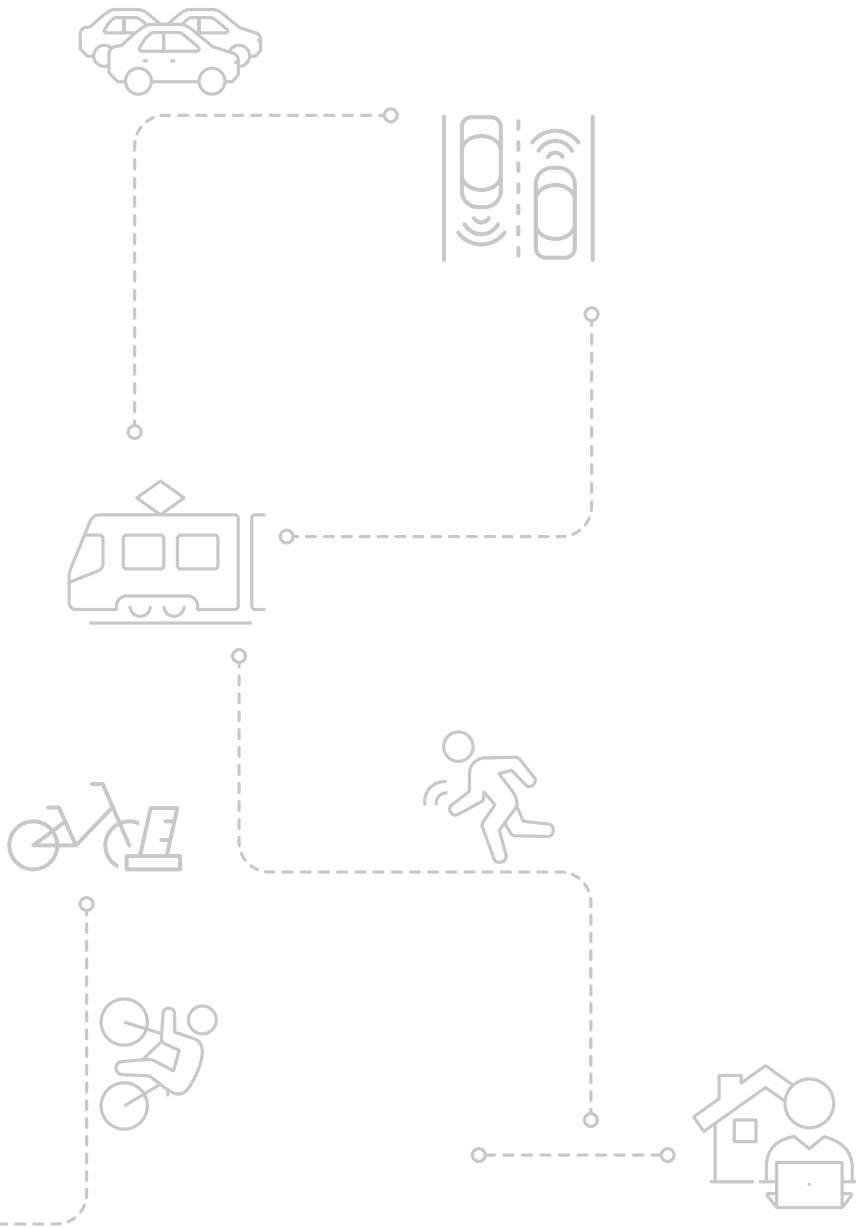
VERSION EN LIGNE

www.guidesmartcity.be

DESIGN

Hungry Minds





Sur la voie d'une Europe climatiquement neutre d'ici 2050, il est essentiel que durabilité et intelligence aillent de pair. La numérisation n'est pas seulement un moyen d'atteindre un objectif. Nous devons tirer pleinement parti des possibilités que nous offrent la numérisation et l'automatisation. Elles sont la clé d'une mobilité plus propre, sans rupture, intelligente et sûre dans tous les modes de transport.

- Adina Vălean,
Commissaire européenne
du Transport

ITINÉRAIRE

10 INTRODUCTION

12 Méthodologie

14 SMART MOBILITY: ENJEUX, DÉFINITION ET CONTEXTE LÉGISLATIF

15 Enjeux
17 Définition
24 Contexte législatif

26 MODES DE TRANSPORT

27 Voitures privées
32 Voitures partagées
36 Transports en commun
47 Mobilités douce et active

56 INTERMODALITÉ ET MULTIMODALITÉ

58 Approche systémique
59 Principe STOP
62 Mobipôles
66 Mobility as a Service

LÉGENDE



DÉFINITIONS



CHIFFRES



EXEMPLES



RECOMMANDATIONS

NOTE : POUR UNE QUESTION DE FLUIDITÉ DU TEXTE,
NOUS AVONS PRÉFÉRÉ LA FORME NON ÉPICÈNE.

72 MOBILITÉ, AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE ET URBANISME

- 73 Localisation des ménages et des entreprises
- 75 Adaptation des bâtiments et rapprochement des activités
- 77 Adaptation de l'espace public

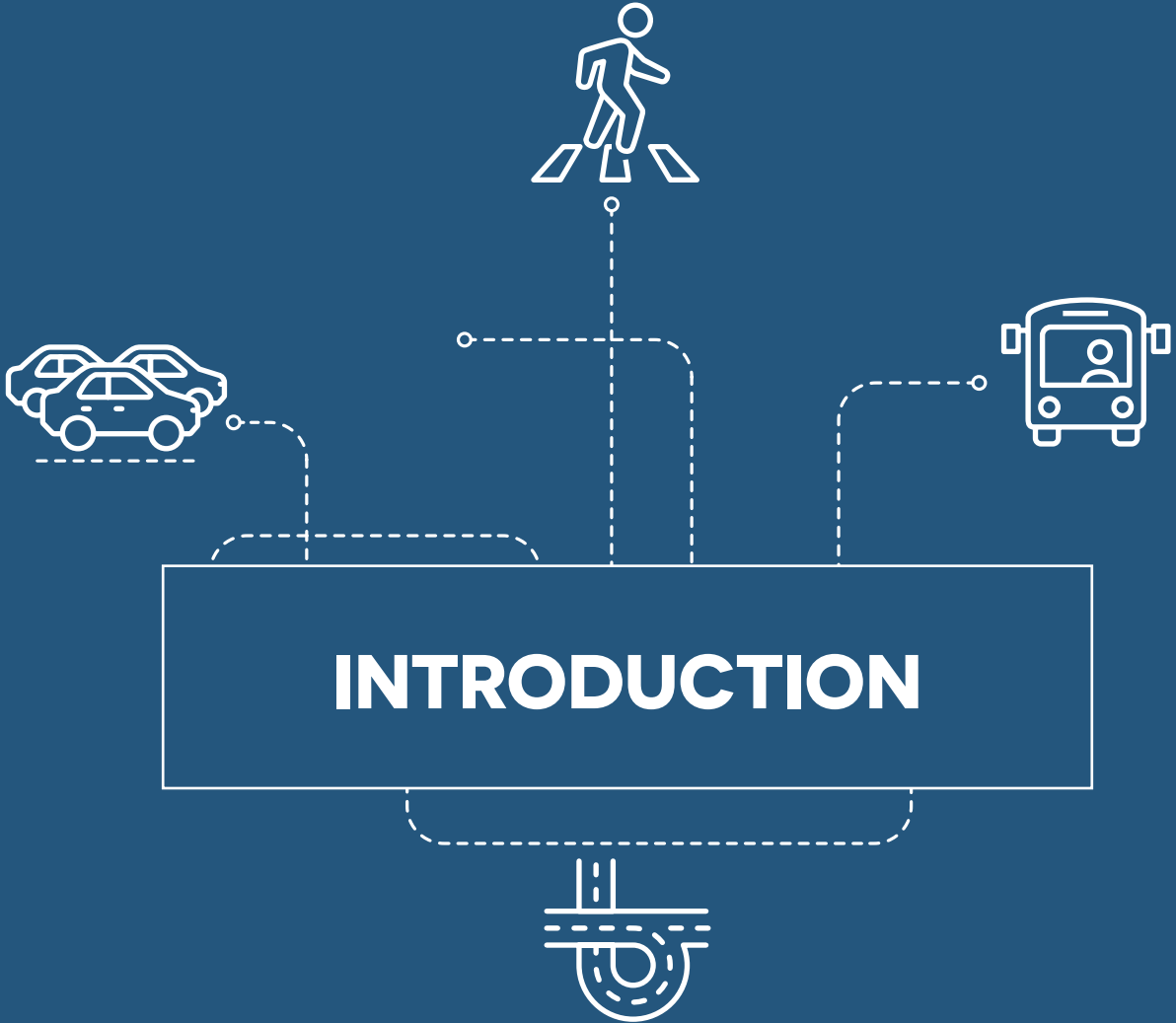
78 GOUVERNANCE EN WALLONIE

- 79 PCMs, PCIMs et PUMs
- 80 Gouvernance publique wallonne
- 81 Importance de l'écosystème

86 CONCLUSION

88 RÉFÉRENCES

94 LE SMART CITY INSTITUTE



INTRODUCTION

Une grande partie de la population mondiale réside aujourd’hui dans les zones urbaines. Les Nations Unies estiment que le pourcentage de personnes habitant dans ces zones devrait atteindre 70% en 2050¹. Cela présente des défis à la fois en matière de concentration de personnes mais aussi en matière de flux de ressources associés nécessaires pour soutenir la prospérité économique ainsi que le bien-être et la qualité de vie sur nos territoires. La mobilité, et plus particulièrement la circulation des personnes, est donc un élément important du métabolisme urbain.

La mobilité peut se définir comme la capacité à se déplacer dans un espace². Elle renvoie à la fois au déplacement en lui-même, mais aussi aux moyens et aux services qui permettent ce déplacement³. Les personnes se déplacent généralement pour aller chercher ailleurs ce qu’ils n’ont pas à un endroit donné: lieux de travail, établissements scolaires, magasins, lieux d’échanges sociaux, etc.². La mobilité est donc un levier permettant aux citoyens d’exercer leur citoyenneté (emploi, culture, éducation, santé, etc.).

Au XX^e siècle, de nouveaux progrès technologiques ont fait baisser la part du coût de la mobilité dans le budget des ménages. L’adoption généralisée des voitures privées est devenue monnaie courante. L’aménagement urbain a donc été repensé pour la voiture, facilitant encore un peu plus, jusqu’il y a peu, son usage⁴. Même si le temps des trajets est resté constant à mesure que les villes se sont étendues, les distances et les vitesses ont considérablement augmenté. Le mode de vie en banlieue est généralement un choix de vie souhaitable et l’accès par la proximité a été remplacé par l’accès par le mouvement⁴. Aujourd’hui, 54% des habitants des villes européennes utilisent quotidiennement leur voiture pour le trajet domicile-travail. Pourtant, 70% des motifs de déplacement ne sont plus liés au travail⁵.

Cette utilisation intensive de la voiture a des conséquences importantes sur l’environnement, sur la santé des citoyens mais aussi des incidences sociales et économiques. Le fait d’ajouter plus de routes, plus de trains et/ou davantage de zones de stationnement, ne permettra pas, seul, de faire face à ces répercussions. De plus, de tels investissements ne sont pas toujours envisageables pour les villes et communes qui sont souvent confrontées à des situations budgétaires difficiles. Sans une approche systémique de la mobilité, l’accroissement des déplacements dans les villes risque donc de découpler son impact environnemental, économique et social.

Pour répondre à ces défis, beaucoup envisagent l’utilisation de la technologie comme vecteur d’une mobilité plus durable⁶. Cependant, les nouvelles technologies dans le domaine de la mobilité ne peuvent pas être envisagées comme la panacée. En effet, pour pouvoir faire face aux enjeux présentés plus haut, celles-ci devront être intégrées dans des stratégies multisectorielles visant à accroître l’efficacité des ressources urbaines et à décarboniser le territoire donné⁷.

Partant de ces constats, ce Guide a pour objectif de familiariser et conscientiser les acteurs aux enjeux clés de la mobilité de demain et ce, dans le cadre du déplacement de personnes et non de marchandises. Ce quatrième Tome de notre collection de Guides Pratiques constituera un repère de connaissances concernant les développements et avancées technologiques actuels dans le domaine du transport terrestre de passagers (en excluant donc le transport maritime et aérien).



MÉTHODOLOGIE

Comme pour les trois premiers Guides Pratiques de la Smart City, nous nous sommes basés sur une analyse des besoins des acteurs de nos territoires qui a fait ressortir la nécessité de mieux comprendre et de démystifier les enjeux actuels et futurs de la mobilité de personnes dans un contexte de transition durable et intelligente de nos territoires. Cela a été mis en évidence par les différents acteurs, au travers:

- Des formations et événements organisés par le Smart City Institute rassemblant tant des acteurs publics que privés;
- Des événements auxquels le Smart City Institute a participé et durant lesquels de nombreux acteurs ont pu être rencontrés;
- Des réunions Core Teamⁱ organisées par l'Agence du Numérique auxquelles le Smart City Institute est présent en tant que référent académique wallon;
- Des résultats des Baromètres 2017, 2018 et 2019 publiés par le Smart City Institute et faisant l'état des lieux des dynamiques Smart City en Belgique et en Wallonieⁱⁱ;
- De discussions plus approfondies avec des acteurs de terrain.

En plus des observations réalisées dans le cadre de nos activités et de l'expertise apportée par nos chercheurs, nous avons également pu nous appuyer sur la littérature scientifique existante, l'analyse de cas pratiques ainsi que sur les connaissances et expériences d'acteurs de terrain.

Ce quatrième guide se structure de la façon suivante:

1. Présentation des enjeux environnementaux, économiques et sociétaux liés à la mobilité ainsi que le contexte législatif;

2. Définition du concept de Smart Mobility et description générale des grandes tendances en mobilité: partage, électrification, connectivité et automatisation;
3. Mise en exergue des avancées technologiques et recommandations pratiques pour stimuler le transfert modal de l'autosolismeⁱⁱⁱ vers d'autres modes;
4. Introduction aux concepts d'intermodalité et de multimodalité ainsi qu'à leur illustration au travers de la mise en place de mobipôles et du concept Mobility as a Service;
5. Présentation du lien entre aménagement du territoire, urbanisme et mobilité;
6. Réflexion sur la gouvernance de la mobilité et le besoin de travailler sous forme d'écosystème.

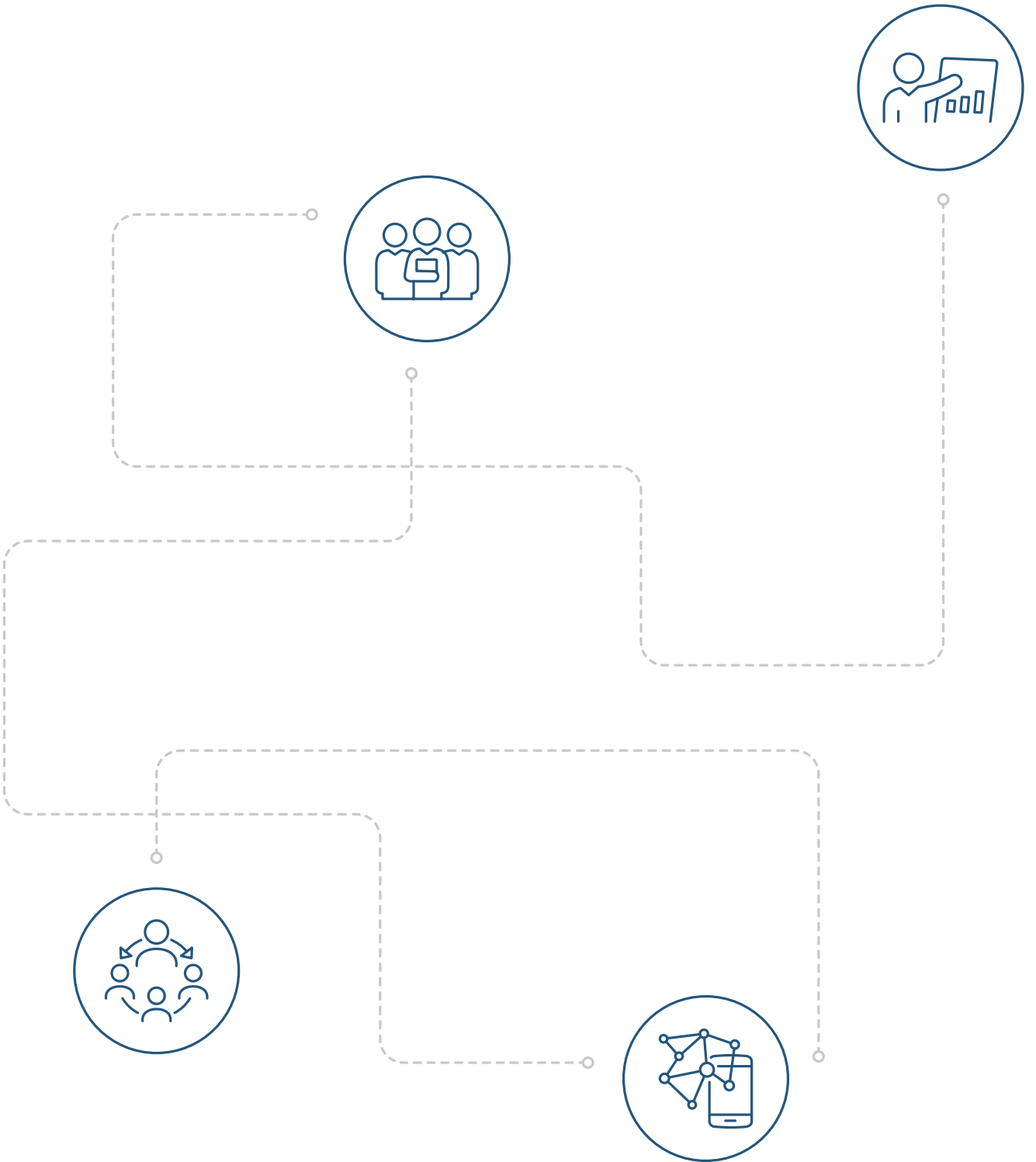
Finalement, ce Tome a pour ambition de vous inspirer et de vous accompagner afin de mieux appréhender les enjeux liés à la mobilité en vous offrant un aperçu des solutions disponibles. Comme les Tomes précédents, celui-ci sera alimenté d'exemples de bonnes pratiques internationales issus de territoires observés sont parfois plus grands et plus denses que ceux que nous pouvons retrouver en Belgique, nous présentons des bonnes pratiques qui, selon nous, ont le potentiel d'être répliquées et adaptées à l'échelle de nos territoires.

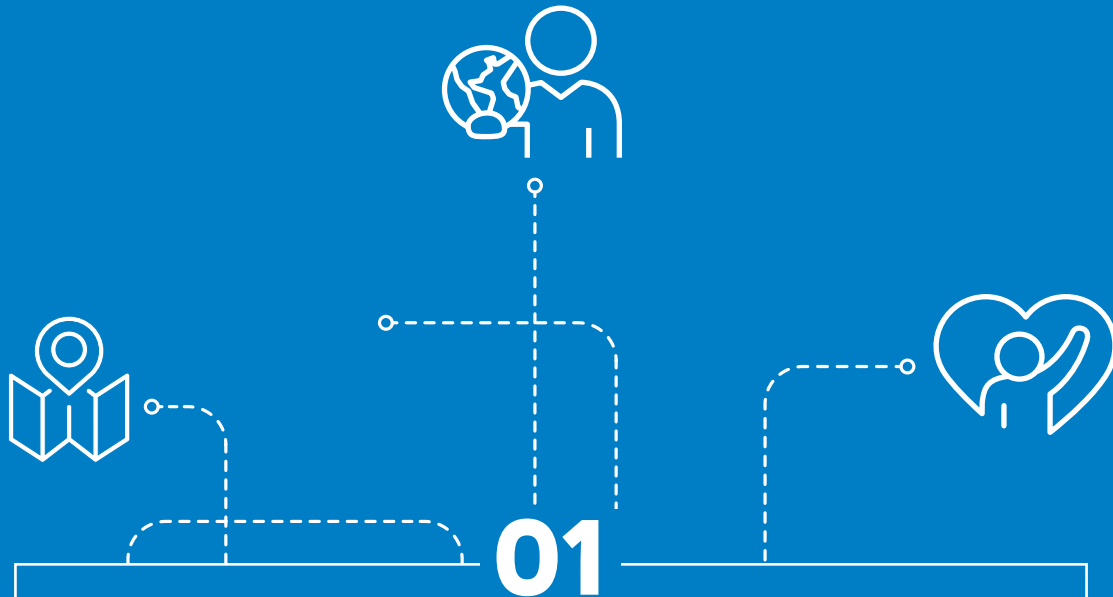
Nous espérons que cet ouvrage pourra enrichir vos réflexions et que les conseils et exemples pratiques vous seront utiles dans la gestion durable de votre mobilité, afin de trouver le juste équilibre entre la nécessité d'un changement de paradigme sur le long terme et les besoins urgents que vous rencontrez.

ⁱ Les réunions Core Team, organisées mensuellement depuis décembre 2015, rassemblaient initialement les principales villes wallonnes impliquées dans le projet Digital Cities: Tournai, Mons, Charleroi, Namur et Liège. D'autres communes, disposant d'une vision avancée en matière de villes intelligentes, sur des territoires urbains ou ruraux, y sont à présent associées. Ce groupe de travail envisage de poursuivre son ouverture à d'autres communes en devenant le lieu privilégié de l'identification, du partage et de la mutualisation des initiatives Smart. Ce groupe inclut également d'autres acteurs impliqués dans les projets des villes ainsi que l'administration de la Région wallonne.

ⁱⁱ Baromètres 2017 et 2018, publiés par le Smart City Institute et accessibles sur <http://labos.ulg.ac.be/smart-city/barometres>.

ⁱⁱⁱ Fait de circuler seul dans une automobile.





SMART MOBILITY

ENJEUX, DÉFINITION ET CONTEXTE LÉGISLATIF

Le premier chapitre de cet ouvrage a pour but de démystifier le concept de Smart Mobility, aussi appelé mobilité durable et intelligente. Le premier volet se penche sur les enjeux liés à la mobilité des personnes. Le second aborde la définition de la Smart Mobility ainsi que les grandes tendances qui se distinguent pour la mobilité du futur : l'électrification, le partage, la connectivité et l'automatisation. La dernière partie du chapitre constitue un état des lieux en matière de répartition des compétences.

1 ENJEUX

CLIMAT ET ENVIRONNEMENT

La mobilité a un impact fort sur l'environnement et le climat à l'échelle mondiale. Au niveau international, comme en Belgique, environ un quart des gaz à effet de serre (GES) sont produits par le secteur du transport (personnes et marchandises)⁹. Ces émissions directes de dioxyde de carbone (CO₂), de méthane (CH₄) et de protoxyde d'azote (N₂O) émanent principalement de la combustion des carburants.

Afin de respecter l'Accord de Paris¹, la décarbonisation des systèmes de transport et de mobilité est devenu un défi urgent¹⁰. Selon la Commission Européenne, le niveau d'émissions de GES des transports devrait diminuer d'au moins 60% d'ici 2050 (comparé à celui de 1990) et se rapprocher progressivement de zéro pour être en ligne avec ses objectifs climatiques¹⁰. Pourtant, à politique inchangée, les GES liés à la mobilité continueront à légèrement augmenter en Belgique à l'horizon 2040 (+2,8% par rapport à 2015)¹¹. Cette évolution est le résultat de deux dynamiques opposées: la hausse de la demande de transport qui tend à faire augmenter les émissions et l'amélioration de la performance environnementale du parc de véhicules qui, pour sa part, les fait plutôt diminuer¹¹.

ÉCONOMIE

Le secteur de la mobilité est un secteur économique à part entière. L'industrie élargie de la mobilité et des transports, en Belgique, représente 147 milliards d'euros, soit un tiers du PIB¹². Cela reprend les opérateurs et sociétés de transport mais aussi tout un secteur indirect lié à la mobilité (assurances, etc.)¹². De manière plus transversale, la mobilité est un levier important de l'activité socio-économique puisque la croissance économique dépend de la capacité à déplacer les personnes et les marchandises¹³.

Cependant, la congestion et les problèmes liés à l'accessibilité des lieux d'activité peuvent avoir un impact négatif important. Le temps perdu qu'ils entraînent représente un coût économique important, notamment en raison des retards et de la baisse de productivité qui y sont liés: on estime que cela représenterait pas loin de 375 millions d'euros par an, en tenant compte uniquement du nombre d'heures de travail perdues³. En effet, les Belges perdent annuellement plus d'une semaine entière de travail à cause de la congestion¹³.

Indirectement, et pour faire le lien avec le paragraphe suivant, la pollution de l'air occasionnée par la mobilité a également un impact économique considérable sur les soins de santé¹⁴.

SANTÉ

La pollution liée au transport a un immense impact sur la santé, que ce soit au travers d'émissions directes (ex. GES liés à la combustion de carburants) ou indirectes (ex. GES liés à la production d'électricité et des carburants)¹⁵. Cependant, au-delà des GES, le transport émet d'autres polluants locaux. Les polluants atmosphériques les plus connus sont les oxydes d'azote (NOx), les particules fines (PM₁₀ et PM_{2,5}) et les oxydes de soufre (SOx)¹⁵. La pollution de l'air accroît le risque de maladies respiratoires aiguës (ex. pneumonie) et chroniques (ex. cancer du poumon, asthme) ainsi que de maladies cardio-vasculaires (ex. accidents vasculaires cérébraux, infarctus du myocarde)¹⁵. L'impact est encore plus sérieux pour les personnes déjà malades ou au sein des populations plus vulnérables comme les enfants et les personnes âgées¹⁵. Actuellement, la Belgique ne remplit pas les exigences européennes en matière de qualité de l'air, notamment en ce qui concerne les émissions de protoxyde d'azote (NO₂) alors que celui-ci est responsable d'un quart des cas d'asthme infantile¹².

¹ L'Accord de Paris définit un cadre mondial pour limiter le réchauffement climatique bien en dessous de 2°C et tout en poursuivant les efforts pour le limiter à 1,5°C. Il a été adopté lors de la Conférence de Paris sur le climat (COP21) en décembre 2015.

Outre cette pollution atmosphérique, l'utilisation intensive de la voiture est étroitement liée à l'augmentation de l'obésité par le manque d'activité physique¹⁶. Un automobiliste marche en moyenne huit minutes par jour alors que trente minutes sont recommandées par l'Organisation Mondiale de la Santé.

Par ailleurs, les embouteillages pouvant engendrer un stress et une fatigue supplémentaires, ils augmentent les risques de dépression et d'accidents³. Ces embouteillages, tout comme d'autres aspects de la mobilité (ex. démarrage d'une moto avec beaucoup de puissance), produisent aussi une pollution auditive importante qui peut entraîner des problèmes d'irritabilité, d'insomnie, de dépression et favoriser l'apparition de maladies cardiaques¹⁷.

SÉCURITÉ

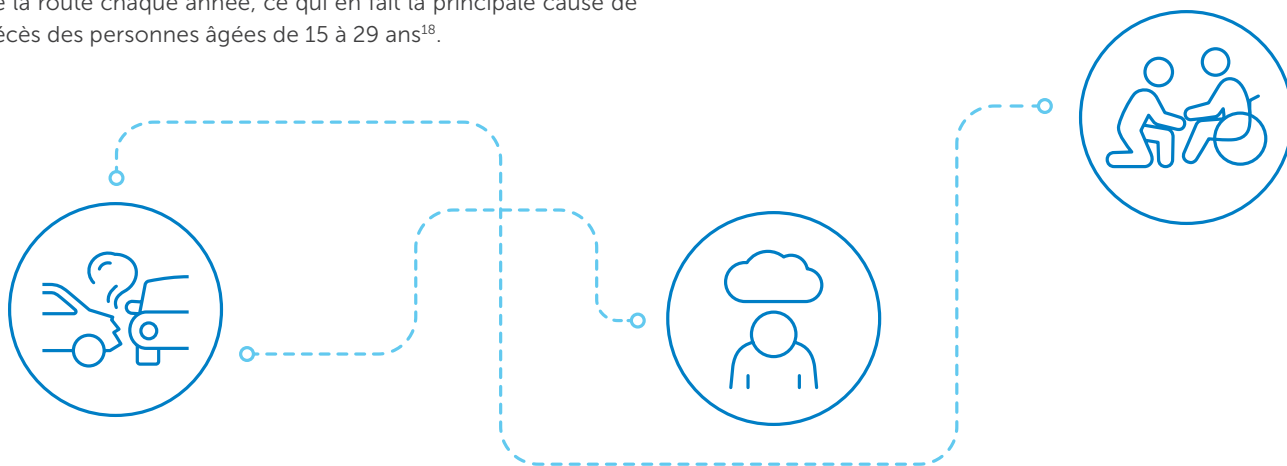
Malgré les avancées dans ce domaine, la sécurité reste un enjeu majeur de la mobilité des personnes. Parmi les causes d'accidents, on pourra citer la vitesse, la conduite sous influence (alcool, drogue, médication, etc.), la fatigue, la distraction ou l'oubli du port de la ceinture¹⁸.

En 2018, la Belgique a connu 49 354 accidents de la route, faisant 604 décès et 3 636 blessés graves¹⁹. Au niveau mondial, 1,3 million de personnes trouvent la mort dans des accidents de la route chaque année, ce qui en fait la principale cause de décès des personnes âgées de 15 à 29 ans¹⁸.

SOCIÉTÉ

La dispersion et la faible densité du réseau de transports pénalisent grandement l'organisation d'un réseau efficace. Cela crée donc une dépendance à la voiture en zones rurales et périurbaines, ce qui peut avoir des conséquences très importantes sur le budget des ménages (achat, entretiens, utilisation du véhicule, etc.) qui deviennent tributaires du prix du pétrole et des taxes². Par ailleurs, les personnes qui ne peuvent se permettre l'achat d'un véhicule risquent l'isolement social et professionnel en l'absence d'alternatives fiables. De plus, il existe une corrélation entre le niveau de formation et l'utilisation des transports: en Belgique, la moitié des non-diplômés rencontrent des difficultés à se déplacer, et 35% d'entre eux rencontrent des freins à l'utilisation d'au moins un mode de déplacement (bus, voiture, train, etc.) pour des raisons financières ou des difficultés de compréhension².

En dehors de l'aspect pécuniaire, les personnes à mobilité réduite (PMR) rencontrent aussi des difficultés de déplacement dont il faut tenir compte^{1,20}. Plusieurs facteurs cognitifs sont également susceptibles de diminuer l'aisance à circuler (ex. la capacité à utiliser des automates pour acheter des tickets, l'aptitude à passer le permis de conduire, la barrière de la langue)²¹.



¹Une personne à mobilité réduite peut être définie comme une personne gênée dans ses mouvements en raison de sa taille, de son état, de son âge, de son handicap permanent ou temporaire, ainsi qu'en raison des appareils ou instruments auxquels elle doit recourir pour se déplacer. Cela concerne donc notamment: la cécité, la maladie, la grossesse, la convalescence, l'accident ou simplement l'encombrement par l'utilisation d'un caddie, d'un landau, de colis, de bagages, etc.²⁰.

2

DÉFINITIONS

La Smart Mobility, ou la mobilité intelligente et durable, regroupe l'ensemble des solutions visant à exploiter de la manière la plus optimale possible les infrastructures, les véhicules et le matériel pour faciliter la mobilité des individus et des marchandises¹⁰. La mobilité intelligente est un concept large qui facilite la transition durable d'un territoire en optimisant les services de transport tout en tenant compte des enjeux technologiques, sociétaux, économiques et environnementaux²². Ce point est particulièrement important pour le Smart City Institute qui estime que la mobilité, pour être considérée comme intelligente, doit avant tout être durable²³.

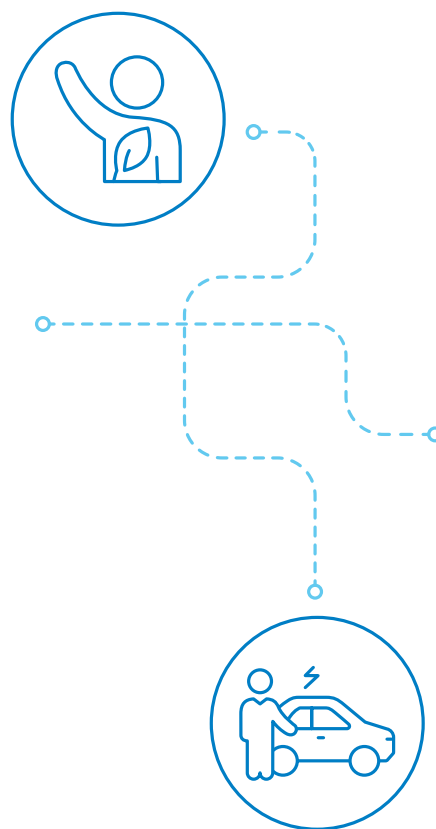
Les technologies innovantes peuvent avoir de nombreuses applications, non seulement pour améliorer l'efficacité énergétique des différents modes de transport, mais aussi pour soutenir les changements de comportement, les schémas de mobilité et la gouvernance des systèmes de transport²². Cela touche notamment aux nouvelles formes de propulsion, à l'évolution des modèles de propriété et d'utilisation des véhicules, aux technologies mobiles qui équipent les individus et autonomisent les moyens de transport, et à la possibilité d'entreprendre des activités sans devoir voyager¹⁰.

Au vu de ces développements technologiques, les systèmes de mobilité du futur sont susceptibles d'être très différents de ceux que nous connaissons actuellement dans la plupart des régions du monde. Le voyageur individuel est au cœur de cette évolution, les consommateurs devront donc être ouverts à l'adoption de nouvelles technologies et de nouveaux services²⁴. Les villes et communes, quant à elles, ont un rôle à jouer pour informer et soutenir leurs citoyens dans cette transition.

Il existe un consensus sur le fait que la mobilité de demain sera électrique, partagée, connectée et autonome. Dans les sections suivantes, nous nous intéressons à ces 4 tendances.

MOBILITÉ ÉLECTRIQUE

La substitution du carburant, dans les véhicules individuels comme dans les transports en commun, est un levier central à déployer dans la décarbonisation des transports⁸. Le véhicule électrique est souvent mis en avant car il n'émet pas de CO₂, coûte moins cher à entretenir et l'énergie qu'il utilise a également un moindre coût que celui des carburants traditionnels.

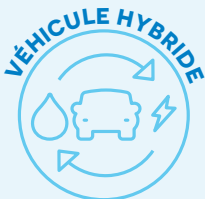


DÉFINITION DES VÉHICULES THERMIQUES ET ÉLECTRIQUES^{25,26}



Un véhicule thermique (ou véhicule à moteur à combustion interne) est mis en mouvement grâce à la combustion entre un mélange de carburant et d'air dans un ou plusieurs cylindres à l'intérieur du moteur.

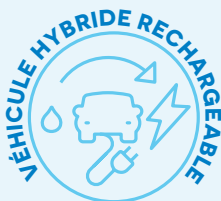
Ces véhicules sont alimentés par des énergies fossiles (essence, diesel, gaz), des biocarburantsⁱ (éthanol, biodiesel, biogaz) ou un mélange des deux.



Un véhicule hybride est un véhicule à combustion interne auquel on ajoute un moteur électrique et une batterie.

Dans le cas d'un véhicule hybride, l'énergie cinétique est transformée en électricité pendant la décélération et le freinage. Ce type de véhicule ne se recharge pas via une prise. Ici, il s'agit plutôt d'un véhicule thermique à assistance électrique que d'un véritable véhicule hybride.

Ces véhicules sont alimentés par des énergies fossiles, des biocarburants ou un mélange des deux.



Un véhicule hybride rechargeable, aussi appelé hybride Plug-in, possède une batterie plus grande et un connecteur pour recharger directement la batterie à partir du réseau électrique. Dans ce cas, le véhicule peut parcourir plusieurs dizaines de kilomètres sans consommer de carburant.

La partie électrique du moteur est alimentée par de l'électricité issue de sources variées (ex. charbon, énergie nucléaire, énergie éolienne). La partie thermique est alimentée comme les autres moteurs thermiques.



Un véhicule électrique ne possède aucun réservoir à carburant ou moteur à combustion mais un moteur électrique piloté par un contrôleur électronique et associé à une batterie.

Parmi les formes les plus évoluées de ce type de véhicule, on retrouve le véhicule électrique à pile à combustible (hydrogène)ⁱⁱ.

Ces véhicules sont alimentés par de l'électricité issue de sources variées, par exemple le charbon, l'énergie nucléaire, l'énergie solaire ou encore l'énergie éolienne.

ⁱ Le biocarburant est un carburant à base de végétaux. Ce terme désigne un type de combustible élaboré à partir de végétaux issus de l'agriculture (céréales, canne à sucre, colza, etc.). Les biocarburants sont assimilés à une source d'énergie renouvelable.

ⁱⁱ Contrairement aux idées reçues, le véhicule à hydrogène dispose d'une motorisation électrique identique à celle de n'importe quelle voiture électrique. L'hydrogène n'est pas un carburant mais sert au stockage de l'électricité. Dans la voiture électrique à batterie, l'électricité est fournie par une batterie qui est rechargée en la branchant sur le réseau. Dans le cas de la voiture à hydrogène, l'hydrogène est stocké dans un réservoir sous pression et l'électricité est produite par une pile à combustible²⁵.

Bien qu'il n'émette pas de CO₂ lorsqu'il est en mouvement, un véhicule électrique n'est pas neutre en carbone sur l'ensemble de son cycle de vie:

- Production de la voiture: l'énergie nécessaire à la fabrication de la batterie est considérable en raison des nombreux métaux rares qu'il faut extraire du sol, acheminer et transformer²⁷. Ces batteries sont majoritairement produites en Chine. Il faut donc tenir compte des émissions liées à leur acheminement vers l'Europe. Par conséquent, la production d'un véhicule électrique nécessite bien plus d'énergie que son équivalent thermique. Par ailleurs, dans le cas d'un véhicule électrique à hydrogène, l'électrolyse nécessaire pour fabriquer l'hydrogène présent dans la pile nécessite aussi de l'électricité. L'électrolyse peut donc aussi influencer le bilan carbone du véhicule²⁸.
- Production d'électricité: un véhicule électrique n'est pas synonyme de véhicule solaire. Un bus électrique dans un pays dont le mix énergétiqueⁱ est principalement composé d'énergies renouvelables sera bien plus écologique qu'un bus électrique dans un pays où le mix repose sur le charbon. À titre d'illustration, en Chine, les citoyens ont tendance à recharger leur voiture au même moment. Cela entraîne un surplus d'activité des centrales à charbon et génère d'autant plus de GES²⁹. L'impact sur les mesures prises pour électrifier les transports sera limité si le recours aux énergies fossiles est toujours de mise pour la production primaire d'énergie.

Ceci étant dit, les véhicules électriques restent plus écologiques que les véhicules à moteur thermique sur l'ensemble de leur cycle de vie, même sur les réseaux à forte intensité de carbone bien que la différence y soit moindre³⁰. Par contre, pour réduire drastiquement les émissions liées à la mobilité, et aux transports plus globalement, il est crucial que ces innovations aillent au-delà de l'électrification des flottes et modes existants. Il est nécessaire de développer davantage les infrastructures de recharge, publiques et privées, et que celles-ci soient intégrées aux énergies renouvelables et aux réseaux de stockage d'énergie intelligents. Finalement, il faut aussi innover dans le recyclage des batteries afin de minimiser leur impact sur l'environnement et d'en assurer la disponibilité dans le futur.

MOBILITÉ PARTAGÉE



UNE VOITURE RESTE GÉNÉRALEMENT GARÉE **96%** DU TEMPS³¹.

10% DE VOITURES EN MOINS SUR LA ROUTE PERMETTRAIT DE FAIRE BAISSER LES EMBOUTILLAGES DE **40%**³¹

31% DE TOUS LES KILOMÈTRES PARCOURUS EN BELGIQUE SERONT PARTAGÉS D'ICI 2030¹³

Dans le futur, la mobilité passera d'auto-centrée à utilisateur-centrée au travers de stratégies de mobilité intégrées. Il sera important de miser sur un transfert modal de la voiture vers des transports collectifs. Lorsque les transports en commun ne rendent pas cela possible (rigidité des horaires, zones desservies trop peu nombreuses ou trop lointaines, etc.), les nouveaux services de mobilité, tels que le covoiturage, l'autopartage ou les vélos électriques partagés, pourront contribuer à la décarbonisation des transports et à résoudre les problèmes persistants de congestion et d'accessibilité en offrant des alternatives propres, bon marché et flexibles.

MOBILITÉ CONNECTÉE

La mobilité connectée diffère des systèmes de transport conventionnels dans le sens où elle donne la possibilité d'obtenir des informations dynamiques et de pouvoir adapter son comportement en conséquence³². Les systèmes de transport intelligents résultent de l'application des technologies de l'information aux transports³³, c'est-à-dire des systèmes d'intelligence artificielle, des capacités d'apprentissage automatique des véhicules et de traitement des données en temps réel qui connectent les réseaux de transports¹⁰. Cela concerne notamment les algorithmes d'optimisation pour planifier et replanifier des trajets, l'aide personnalisée aux voyages ou les systèmes informatiques faisant correspondre l'offre et la demande de mobilité⁶. Ces développements sont souvent dénommés technologies des objets (Internet of Things, IoT) et reposent sur des Interface de Programmation Applicatives (APIs)ⁱⁱ.

ⁱ Le mix énergétique est la répartition des différentes sources d'énergie primaire consommées dans une zone géographique donnée.

ⁱⁱ Une interface de programmation applicative (API) peut être résumée comme une solution informatique qui permet à des applications de communiquer entre elles et de s'échanger mutuellement des services ou des données.

Les systèmes de transport connectés, quels qu'ils soient, reposent sur la collecte, la connexion et l'utilisation des données.

PROCESSUS D'UTILISATION DES DONNÉES EN MOBILITÉ

COLLECTE

Les données sont générées via différentes sources (Big Data, capteurs mobiles et fixes, Internet, etc.). Ces données sont les traces générées et captées « sur le vif ».



CONNEXION

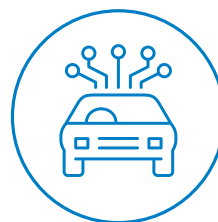
Les données sont partagées sur un réseau soit de véhicule à véhicule (v2v) soit de véhicule à infrastructure (v2i).



UTILISATION

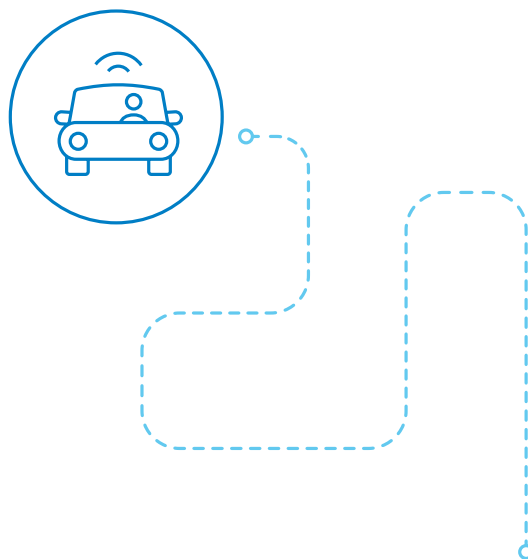
Les réseaux de trafic et les infrastructures "apprennent" des données collectées et s'adaptent pour une meilleure efficacité, optimisation, fluidification, prédiction et personnalisation.

Des opérateurs de télécommunication et de guidage GPS proposent des jeux de données exploitables dans ce cadre. Les données GPS sont particulièrement bien adaptées aux problèmes de congestion. Les données de téléphonie mobile permettent de leur côté de fournir des matrices origines-destinations sur des ensembles urbains/périurbains assez vastes. Des dispositifs de caméras à détection de plaques d'immatriculation permettent quant à eux d'identifier les entrées et sorties de véhicules dans un périmètre donné. Il est par ailleurs possible d'utiliser des données de téléphonie mobile, des caméras ou des bornes Wi-Fi pour surveiller les flux piétons/cyclistes. Ces données peuvent être exploitées dans le cadre de la gestion de centres-villes (fréquentation commerciale, évaluation des politiques d'activation de l'espace public, etc.)⁵.





MOBILITÉ AUTONOME

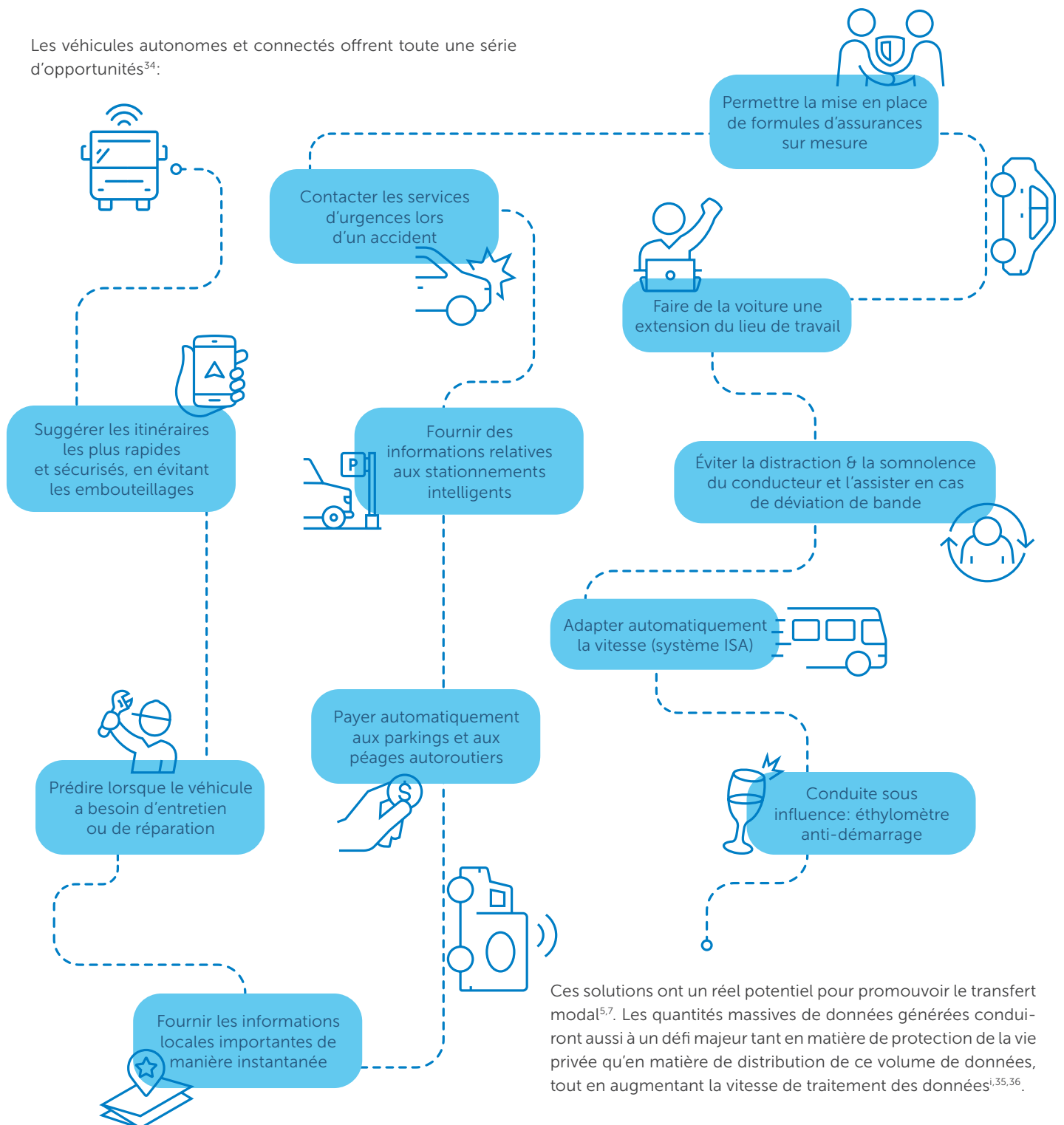
La dernière composante de la mobilité du futur est l'automatisation. Toutes les voitures connectées ne seront pas forcément autonomes, mais, par définition, toute voiture autonome sera connectée. Par conséquent, les véhicules connectés et autonomes (VCAs) peuvent être définis comme des véhicules qui peuvent se déplacer avec peu de, voire sans, contribution humaine. Sur base des réseaux connectés, les VCAs sont capables de communiquer avec d'autres véhicules et personnes dans leur environnement, de se recharger automatiquement et de gérer leur régime de maintenance⁵.



NIVEAUX D'AUTONOMIES DES VÉHICULES³⁶

Niveau d'autonomie/action	VÉHICULE NON AUTONOME				VÉHICULE AUTONOME	
	0 Aucun	1 Aide à la conduite	2 Autonomie partielle	3 Autonomie conditionnelle	4 Haute autonomie	5 Autonomie totale
	Rien	Assiste, accélère, freine ou dirige	Assiste, accélère, freine et dirige Bus: démarrage et arrêt du véhicule	Fait tout sur de courtes périodes	Le véhicule fait tout dans un environnement d'opération restreint. Présence d'un accompagnateur dans le cas de bus/navettes.	Tout
	Tout	Tout, avec assistance	Tout, avec plus d'assistance	Reste en alerte afin de reprendre le contrôle	Ne fait rien dans un environnement d'opération restreint	Rien

Les véhicules autonomes et connectés offrent toute une série d'opportunités³⁴:



Ces solutions ont un réel potentiel pour promouvoir le transfert modal^{5,7}. Les quantités massives de données générées conduiront aussi à un défi majeur tant en matière de protection de la vie privée qu'en matière de distribution de ce volume de données, tout en augmentant la vitesse de traitement des données^{35,36}.

Les VCAs pourraient notamment contribuer à réduire le nombre d'infrastructures routières sur le long terme. En effet, à l'inverse d'un véhicule non automatisé pour lequel le respect d'une distance de sécurité est préconisé, les VCAs, en se suivant de très près, pourraient mieux rentabiliser l'espace routier et se contenter, dans de nombreux cas, d'une voie étroite par sens. De la même manière, les besoins en stationnement pourraient fortement diminuer. Cependant, il conviendra de moderniser le réseau routier structurant afin qu'il soit en mesure d'accueillir et de communiquer avec les flottes de véhicules autonomes³⁷.

Cependant, la mobilité autonome engendre aussi un certain nombre de questionnements. D'une part, une personne qui utilisait auparavant les transports en commun pourrait être incitée à se tourner vers la voiture individuelle en raison du trafic redevenu plus fluide et du fait que le trajet en voiture pourrait être rentabilisé (ex. lecture, rendez-vous). Ainsi, l'espace libéré par l'action sur l'offre d'infrastructures ou sur la demande de déplacement serait rapidement reconquis par la voiture³. D'autre part, l'autonomie des véhicules soulève aussi de nombreuses interrogations concernant la sécurité (ex. résolution des dilemmes si le véhicule rencontre plusieurs dangers simultanément) mais également d'ordre éthique (ex. exploitation des données, perte d'emploi pour les chauffeurs de bus).



¹ Guide Pratique sur la Gouvernance de la donnée, accessible sur <http://guidesmartcity.be/>

3

CONTEXTE LÉGISLATIF

Avant de passer en revue les solutions concrètes pour les différents modes de déplacement, il est essentiel de faire un état des lieux des compétences en matière de mobilité des personnes. La mobilité est une compétence partagée à chaque niveau de pouvoir et, conformément au principe de subsidiarité, celle-ci doit être gérée au niveau fonctionnel le plus efficacement possible³⁶.



EUROPE

La politique des transports de l'Union Européenne (UE) vise à accroître la mobilité, à supprimer les principaux obstacles dans des domaines clés et à stimuler la croissance et l'emploi³⁸. Elle vise à assurer la circulation fluide, efficace, sûre et libre des personnes et des marchandises dans toute l'UE au moyen de réseaux intégrés utilisant tous les modes de transport (routier, ferroviaire, maritime et aérien). La politique de l'UE traite également de questions aussi vastes que le changement climatique, les droits des passagers et les carburants propres³⁹.

- Directive sur les systèmes de transport intelligents (2010)⁴⁰;
- Paquet de mobilité urbaine (2013)⁴¹;
- Règlement établissant le mécanisme pour l'interconnexion en Europe (2013)⁴²;
- Stratégie pour une mobilité à faible taux d'émission (2016)⁴³;
- Paquet de mobilité (2017)⁴⁴;
- Attendue en 2020/2021: Stratégie européenne sur la mobilité durable et intelligente pour moderniser et verdir le secteur des transports⁴⁵.



BELGIQUE

Les compétences fédérales de mobilité sont principalement axées sur la sécurité routière (code de la route, politique répressive, etc.), l'immatriculation des véhicules, le permis de conduire et le transport routier de marchandises. La gestion du réseau de trains reste aussi une compétence nationale⁴⁶.

- Plan pluriannuel stratégique SNCB – Infrabel 2018-2031 (2018)⁴⁷;
- Code la route (n.d)⁴⁸.



WALLONIE

La Région wallonne est en charge de la majorité des compétences liées à la mobilité en Wallonie. Elle initie et coordonne la politique à suivre en matière de transport (par route, rail, air et eau) et de mobilité: diminution de la pression automobile dans nos villes et communes et développement du réseau cyclable régional. La Région s'occupe aussi bien de la gestion du réseau routier et autoroutier régional que des aspects électromécaniques (éclairages, feux de signalisation, etc.), la propreté, la sécurité et la gestion du trafic sur son réseau⁴⁹.

- Plan Stratégique ITS (2018)⁵⁰;
- Décret réformant la gouvernance au sein de la Société Régionale Wallonne du Transport (2018)⁵¹;
- Contrat de service public entre la Wallonie et l'OTW 2019-2023 (2019)⁵²;
- Plan Mobilité et Infrastructures 2019- 2024 (2019)⁵³;
- Stratégie Régionale de mobilité (2019)⁵⁴.



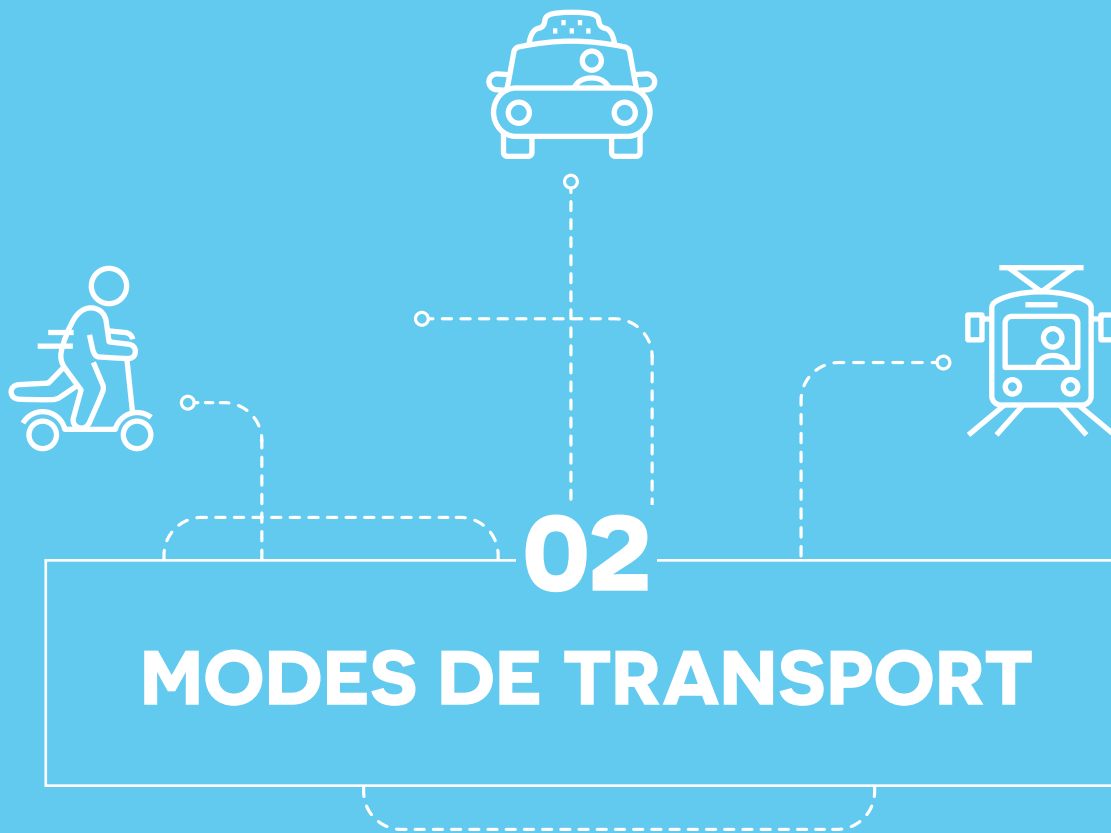
AUTORITÉS LOCALES

Au plus près des citoyens, les autorités locales et supralocales se sont aussi emparées de la compétence de la mobilité.

Les communes peuvent influencer la mise en œuvre de services de mobilité à destination des citoyens, les sensibiliser localement à la problématique et à ses nombreuses solutions ou encore soutenir des initiatives locales et développer différents incitants (services, primes, etc.). Chaque commune, grande comme petite, dispose d'un échevin en charge de cette matière. En outre, il convient de noter que 90% des voiries en Wallonie sont sous la juridiction communale².

À un niveau supracommunal, bien qu'elles ne disposent pas de compétences légales spécifiques en la matière, les provinces soutiennent les communes en tant que pouvoir intermédiaire de proximité pour permettre le développement harmonieux et faciliter la mutualisation et la coopération des projets à plus grande échelle. C'est notamment le cas pour le développement des pistes cyclables, du covoiturage ou l'installation de bornes de recharge⁵⁵.

- Décret relatif à la mobilité et à l'accessibilité locale (2004)⁵⁶ (voir p.79).



Ce second chapitre passe en revue les différents modes de transport existants. La première section revient sur les innovations technologiques dans le secteur automobile qui contribuent en partie à la résolution des enjeux présentés au début de ce Guide. Les sections suivantes tentent d'apporter des solutions pratiques afin d'encourager le développement des autres modes de transport pour mettre fin à l'autosolisme.

1

VOITURES PRIVÉES

En Belgique, la voiture est le moyen de transport le plus utilisé. Les trajets en voiture représentent 75% des distances parcourues sur le territoire¹¹. Malgré l'importance de réduire ce chiffre, il convient aussi de réfléchir aux avancées permettant de réduire l'impact environnemental, économique et social de celle-ci. Pour ce faire, 3 leviers majeurs peuvent être actionnés: le passage aux voitures électriques, la connectivité et l'autonomie des véhicules et l'amélioration du stationnement.



VOITURES ÉLECTRIQUES

400 KM: AUTONOMIE MOYENNE D'UNE VOITURE ÉLECTRIQUE

42 KM: TRAJET QUOTIDIEN MOYEN DES NAVETTEURS BELGES³

Il semble y avoir un engouement général pour le transfert des voitures essence et diesel vers les voitures électriques. En effet, plus d'un million de véhicules hybrides ou électriques se sont vendus dans le monde en 2017¹³. Certes, le coût d'achat du véhicule est plus élevé mais les coûts de maintenance sont inférieurs, les taxes moins élevées et le carburant moins cher¹³. Dans le cas d'une voiture moyenne, avec le mix énergétique moyen de l'UE¹, il faut environ 23 000 km de conduite pour que celle-ci atteigne la parité d'émissions de CO₂ avec le diesel et l'essence³⁰.

Afin d'encourager le passage des voitures thermiques vers l'électrique, il conviendra de développer l'infrastructure nécessaire, notamment en matière de bornes de recharge, tant dans l'espace public qu'au domicile des citoyens⁵⁷.



RECOMMANDATIONS

- Instaurer une fiscalité favorable aux véhicules électriques au niveau européen (ex. taux TVA, taux d'accises), fédéral (ex. accises, voiture de société), régional (ex. taxe de mise en circulation, taxe annuelle) et même communal (ex. centimes additionnels, stationnement);
- Affecter des subventions pour l'achat de véhicules électriques et pour l'infrastructure de recharge au niveau régional, provincial et/ou local pour permettre à tous d'effectuer une transition tout en évitant les frustrations liées à l'augmentation de la taxation;
- Faciliter le financement et la mise en place de partenariats entre énergéticiens et collectivités locales pour développer et maintenir un réseau de bornes de recharge accessible à tous les véhicules, au plus près des besoins des utilisateurs;
- Généraliser l'instauration des zones à basses émissions ou des zones à bas danger, c'est-à-dire interdire l'accès de certains véhicules en ville sur base du niveau d'émission du véhicule ou sur base de la dangerosité du véhicule (déterminée par la taille du véhicule)⁵⁸. Cette généralisation devrait idéalement se faire dans un cadre commun pour l'ensemble des pouvoirs locaux;
- Verdir la flotte communale pour montrer l'exemple.

¹ Le mix énergétique de l'UE est composé de 51% d'énergies fossiles, 21% de gaz naturel, 15% d'énergies renouvelables et 13% d'énergie nucléaire⁵⁴.



POLITIQUES EN FAVEUR DE LA VOITURE ÉLECTRIQUE⁵⁹

Depuis 1990, la Norvège (+- 5,4 millions hab.) a mis en place de nombreux incitants pour stimuler l'achat de véhicules électriques. Ces incitants, qui se déclinent au niveau national et local, sont les suivants:

- La suppression de la taxe d'achat/d'importation (national);
- La suppression de la taxe de circulation annuelle (national);
- L'exonération de 25% de TVA à l'achat (national);
- La réduction importante, voire la gratuité, sur les routes à péage ou les ferries (local);
- L'accès à prix réduit, voire l'accès gratuit, aux parkings communaux (local);
- L'accès aux voies réservées aux bus (à condition d'avoir plus d'un passager à bord durant les heures de pointe) (local);
- Le plafonnement de réduction de la taxe sur les voitures de société à 40% (national);
- La mise en place d'une compensation fiscale pour la reconversion des vans à moteur thermique en vans électriques (national).

À côté de ces avantages financiers, les autorités publiques et entités privées ont déployé massivement l'infrastructure de recharge à travers le pays. En 6 ans, ces acteurs sont parvenus à équiper tous les axes routiers majeurs de systèmes de recharge rapide et de nombreuses municipalités ont pu mettre en place des systèmes de recharge publics. Alors qu'en 2011, le pays jouissait de 3 120 points de rechargement, il en comptait 11 157 en 2018. En supplément de ces systèmes publics, il est facile pour les Norvégiens de disposer de systèmes de recharge à domicile en raison du taux élevé d'accès à la propriété et de la densité de population faible. C'est d'ailleurs la source principale de rechargement dans le pays.

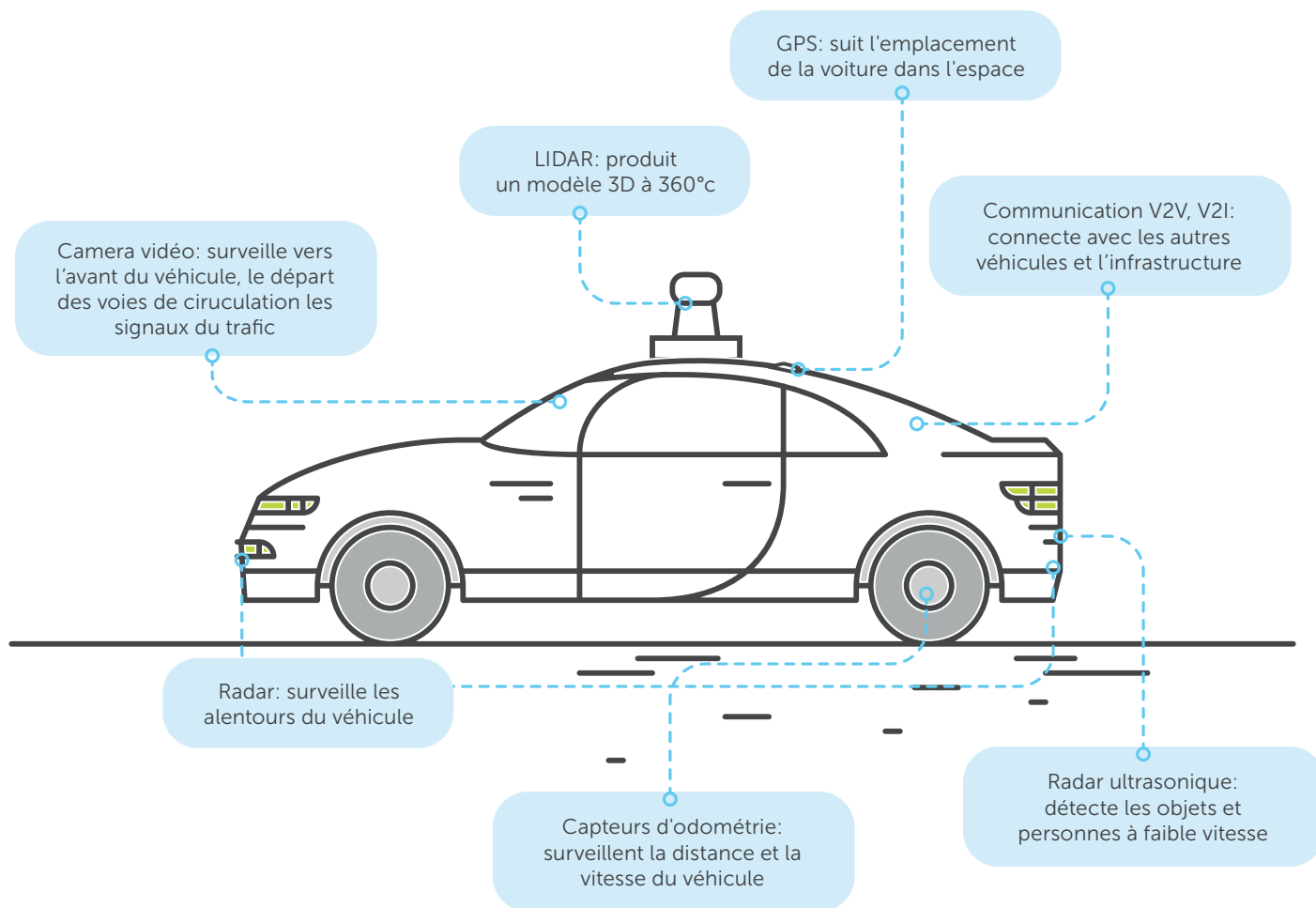
En 2018, près d'un tiers des véhicules vendus en Norvège étaient électriques: ils sont passés d'une part de marché de 20% en 2017 à 31% en 2018, soit 46 092 voitures sur un total de 147 929. D'après l'Association Norvégienne des Utilisateurs de Véhicules Électriques, la mise en place et le maintien des exonérations fiscales ont été les facteurs favorisant le plus la transition.

VOITURES CONNECTÉES ET AUTONOMES

Sachant que 90% des accidents de la route sont dus à une erreur humaine, les véhicules autonomes constituent une évolution intéressante vers une plus grande sécurité routière.

Cependant, comme évoqué précédemment, cela engendre aussi un certain nombre de débats et questionnements concernant la sécurité et l'éthique liées à ces développements.

SCHÉMA D'UN VÉHICULE AUTONOME





RECOMMANDATIONS³⁶

- À court terme: déverrouiller le potentiel des données et faire un état des lieux des routes pour évaluer les besoins de modernisation.
- À moyen terme: moderniser les infrastructures pour passer au-delà des ruptures technologiques et encourager les expérimentations à grande échelle, dans les zones denses et sur des sites ouverts en associant les utilisateurs, les opérateurs, les fournisseurs de technologie et le monde de la recherche.



TERRAIN D'ESSAI À CIEL OUVERT⁶²

Le Smart Mobility Living Lab est un terrain d'essai pour les véhicules connectés et autonomes dans le quartier londonien de Greenwich (+- 286 200 hab.). Le site du Royal Borough permet de tester les véhicules en conditions réelles, dans un environnement complexe, tandis que l'environnement du parc olympique Queen Elizabeth offre un cadre plus ouvert.

Le projet est partiellement financé par l'agence britannique de l'innovation. Il est dirigé par le centre d'innovation TRL et est mis en pratique grâce à un consortium de partenaires publics et privés disposant d'une expertise pointue en matière de transport et de technologie: Transport for London, Cisco, Cubic, DG Cities, Loughborough University et Londres Legacy Development Corporation.

STATIONNEMENT

Le stationnement est vu par de nombreux conducteurs comme l'une des plus grandes sources de stress lors de l'utilisation d'un véhicule. Il convient dès lors de définir une politique en la matière basée sur l'offre et la demande actuelles et futures⁶³.

Les technologies IoT peuvent aussi soutenir les communes dans la gestion du stationnement. L'installation des capteurs, la récolte des paiements en ligne et l'analyse des espaces en temps réel permettent d'optimiser:

- La gestion de la demande de stationnement et l'utilisation de l'espace;

- Le guidage de stationnement personnalisé;
- Les systèmes de réservation de places de stationnement;
- Le prix de stationnement dynamique;
- La détection des zones de stationnement, des frais et des dépassements de délai⁶⁴.



RECOMMANDATIONS

- Prendre en compte l'ensemble des possibilités existantes: stationnement hors voirie, public ou privé, en surface et en infrastructure, en ville ou en parcs-relais de périphérie;
- Tenir compte des réalités de la demande: besoin en stationnements de courte durée (école), de durée moyenne (restaurant) ou longue durée (travail);
- Favoriser la création de nouvelles places de stationnement lorsque celles-ci favorisent la connexion avec d'autres modes;
- Encourager l'intermodalité grâce à un retour à la gratuité dans certains types de stationnement (ex. gare) ou en intégrant le prix du stationnement à d'autres types de transport (voir chapitre 3);
- Encourager les partages de stationnement entre particuliers et autres acteurs présents sur le territoire (ex. école donnant accès à son parking le weekend);
- Utiliser les recettes liées au stationnement pour financer d'autres projets de mobilité.



FONDS MOBILITÉ⁶⁵

À Amsterdam (+- 822 000 hab.), 23% des recettes générées par le stationnement des voitures alimentent un Fonds Mobilité (dont 1/3 est dédié aux vélos et 1/5 aux transports publics), 38% sont alloués à la gestion au sens large du stationnement et 39% au budget général de la ville.



PARKING INTELLIGENT⁶⁶

La ville d'Harrogate (+- 160 500 hab.), au Royaume-Uni, a introduit un système de stationnement intelligent. Grâce aux capteurs et à des barrières de reconnaissance automatique de plaques d'immatriculation, les utilisateurs trouvent les places de stationnement les plus proches, réduisant ainsi le temps et le carburant gaspillés. Par ailleurs, le service permet aux utilisateurs d'initier automatiquement un paiement pour le stationnement jusqu'à leur départ avec un tarif à la minute. De plus, les autorités locales peuvent adapter leurs offres en analysant le tableau de bord mis à leur disposition avec les cartes thermiques de stationnement et les flux de demande.

Le coût de 275 000€ pour la mise en œuvre du service a été financé par le gestionnaire de l'App et Visa. De plus, le Harrogate Borough Council (qui contrôle le stationnement hors voirie) et le North Yorkshire County Council (qui contrôle le stationnement dans la rue) ont investi chacun 45 000€ dans l'essai pour couvrir le logiciel d'analyse, le support technique et les améliorations de produit.

Après 3 mois de fonctionnement, l'application avait déjà été téléchargée 7 000 fois. En octobre 2019, l'application représentait 9% de tous les paiements de parkings. Sur les 500 utilisateurs interrogés, 66% déclarent que l'utilisation de l'application atténue le stress normalement associé à l'expiration d'un ticket imprimé tandis que 89% des utilisateurs trouvent l'application plus facile à utiliser qu'un distributeur de tickets.

Initialement lancé pour une période de 18 mois, le projet a été prolongé d'un an minimum. Le coût de l'extension sera de 15 000€, réparti également entre la ville d'Harrogate et le North Yorkshire County Council.

2

VOITURES PARTAGÉES

Une voiture, même électrique, connectée et autonome, reste une voiture qui utilise une certaine place dans l'espace public. Afin de réduire la congestion dans les centres urbains, il est donc important de limiter au maximum l'autosolisme en encourageant le partage de la mobilité lorsque cela est possible.

Une utilisation partagée de la voiture est un moyen de réduire la dépendance des ménages vis-à-vis de cette dernière et de donner de la place à d'autres moyens de transport plus durables sans sacrifier un accès approprié à la voiture⁶⁷.

On distingue 3 formes de partage de voiture: l'autopartage (Carsharing), le covoiturage (Ridesharing) et le service de partage à la demande (Ride-hailing). L'autopartage et le covoiturage sont adaptés aux automobilistes qui utilisent leur voiture de façon limitée et/ou pour les personnes qui adaptent leur comportement en matière de mobilité. Le Ride-hailing, quant à lui, permet aux citoyens de ne pas prendre leur véhicule particulier tout en voyageant de manière flexible et à moindre coût.

AUTOPARTAGE



L'autopartage consiste à mettre en commun un véhicule ou une flotte de véhicules de transport au profit d'utilisateurs abonnés ou habilités par l'organisme ou la personne gestionnaire des véhicules⁶⁸.

Chaque abonné peut accéder, via une carte à puce et/ou une application, à un véhicule sans conducteur attitré pour le trajet de son choix et pour une durée limitée. Il s'agit donc de mettre à disposition d'une personne une voiture qui ne lui appartient pas, au moment où elle en a besoin⁶⁹. Le partage de voiture est différent de la location de voiture car il met l'accent sur la possibilité d'utiliser la voiture partagée de manière indépendante aussi souvent que nécessaire⁶⁷.

Un service d'autopartage utilise généralement des frais basés sur un coût d'abonnement unique à l'ouverture du compte client et, pour chaque usage, une combinaison entre le temps d'utilisation et la distance parcourue. Le coût inclut généralement une assurance pour l'utilisation du véhicule⁶⁷.

Une voiture en autopartage permettrait de remplacer huit à neuf voitures particulières. Dans les zones rurales, le partage des 2^e et 3^e véhicules des ménages pourrait réduire de 30% le parc de véhicules nécessaires et de 20% le trafic correspondant³. Cependant, il est important de noter que l'autopartage est le plus souvent utilisé pour les voyages de loisirs et non pour les déplacements domicile-travail⁶⁹.

On distingue différentes formes d'autopartage⁶⁷:

- **Voiture partagée avec station**

La voiture partagée doit être récupérée et ramenée au même emplacement de stationnement dédié ou dans une même zone géographique.

- **Voiture partagée sans station**

La voiture partagée peut être récupérée et restituée dans une grande zone opérationnelle. Dans la plupart des cas, il s'agit d'une ville entière ou même d'une ville différente (aucune place de stationnement spécifique).

- **Voiture partagée entre particuliers**

Des véhicules privés sont mis temporairement à disposition pour une utilisation partagée avec l'aide intermédiaire d'une plateforme Internet ou d'une application. Ces organisations offrent à leurs clients, à la fois le propriétaire et l'utilisateur de la voiture, une plateforme de recherche et de réservation en ligne, un contrat et une assurance. Cette forme d'autopartage est la seule disponible en dehors des centres urbains et de ses agglomérations.

Bien que prometteur, il est important de noter que l'autopartage permet généralement de supprimer un 2^e ou 3^e véhicule au sein d'un ménage plutôt que de supprimer entièrement la possession

d'une voiture. De plus, l'offre n'attire pas forcément la demande: différents opérateurs de voitures partagées ont récemment annoncé l'arrêt de leurs activités dans certaines grandes villes⁶⁹.



RECOMMANDATIONS

- Sensibiliser davantage les usagers à la pratique de l'autopartage;
- Dédier, aux véhicules en autopartage, des places de stationnement sur voirie dans des endroits visibles;
- Donner la priorité aux véhicules d'autopartage dans les zones urbaines et sur les autoroutes, notamment en désignant des voies prioritaires;
- Accorder des allègements fiscaux aux entreprises mettant des véhicules partagés à la disposition de leurs employés.

COVOITURAGE



Le covoiturage – aussi appelé Ridesharing ou Carpooling – correspond à l'utilisation en commun d'un véhicule par un conducteur et un ou plusieurs passagers. Il est effectué à titre non onéreux, excepté pour le partage des frais dans le cadre d'un déplacement que le conducteur effectue pour son propre compte⁶⁷.

Le covoiturage exploite une ressource abondante mais sous-utilisée: les sièges vides. Cette option n'ajoute aucun nouveau véhicule au système, c'est pourquoi elle pourrait aider à réduire la congestion du trafic. Idée loin d'être récente, le covoiturage

est toutefois passé d'environ 20% de tous les navetteurs en 1970 à moins de 10% aujourd'hui, en raison de la complexification des rythmes de vie⁶⁷.

Le covoiturage ne répond pas aux mêmes besoins et ne touche pas les mêmes publics selon la forme qu'il prend. Il peut passer par la mise en relation sur une plateforme en ligne, par la rencontre sur une plateforme physique (aire de covoiturage) ou s'organiser directement entre pairs (collègues, amis, etc.).

Par ailleurs, on distingue souvent le covoiturage courte distance et longue distance³. Le covoiturage de longue distance a trouvé, avec Blablacar¹, un modèle économique basé sur la rentabilité. En 2017, Blablacar avait plus de 40 millions de membres dans 22 pays. Cependant, le covoiturage de longue distance a tendance à se substituer aux transports en commun plutôt qu'à la voiture, ce qui remet largement en cause son bilan carbone³. Le covoiturage représente un enjeu majeur de la mobilité durable sur de courtes distances et dans les territoires très dépendants de la voiture comme les zones à faible densité⁷⁰. Le covoiturage de courte distance permet d'éviter, dans 80% des cas, l'autosolisme. L'enjeu principal est donc de développer cette pratique, notamment pour des trajets domicile-travail.



RECOMMANDATIONS

- Sensibiliser davantage les usagers à la pratique de l'autopartage;
- Développer, coordonner et/ou encadrer le développement du covoiturage au niveau supracommunal pour les trajets quotidiens en collaboration avec les plateformes de covoiturage et les entreprises présentes sur le territoire;
- Augmenter l'offre en parkings relais (P+R) et autres lieux d'embarquement sur base d'une étude des besoins;
- Améliorer la convivialité et la sécurité de ces lieux d'embarquement.

¹ BlaBlaCar est une plateforme française de covoiturage longue distance créée en 2004. La plateforme met en relation des conducteurs voyageant avec des sièges libres et des passagers se rendant dans la même direction. Ils partagent un trajet et les frais qui y sont liés.



AUTOSTOP CONNECTÉ⁷¹

En France, un projet pilote d'autostop connecté entre particuliers a été développé en 2018 afin de favoriser les déplacements dans le Grand Lyon (+- 1 371 000 hab.) entre Bourgoin-Jallieu (+- 27 500 hab.), Saint-Priest (+- 451 000 hab.) et le quartier de Lyon Mermoz. Ces trajets, d'une distance de 10 à 33 km, sont mal desservis par les transports en commun et coûteux (jusqu'à 15€ par jour en essence et en péages pour chaque automobiliste).

En se rendant à des points précis, les usagers indiquent leur position via la géolocalisation de leur téléphone ainsi que leur destination. Un panneau sur le bord de la route indique immédiatement aux automobilistes la présence et la destination d'un passager, et une voie permet au conducteur de s'arrêter pour embarquer son passager. Le service est gratuit pour les usagers et les automobilistes perçoivent un euro de la part de l'exploitant du projet pour chaque trajet réalisé.

Durant le trajet, le conducteur doit laisser l'accès à sa position sur son téléphone, même quand son application est inactive, afin de garantir la sécurité du passager. Le système est mis en place du lundi au vendredi, entre 6h30 et 9h et entre 16h et 19h.

Le projet, lancé il y a plus d'un an, est toujours en phase d'expérimentation mais compte plus de 5 000 inscrits. Il est issu d'un partenariat public-privé qui regroupe la Métropole de Lyon, la Communauté d'Agglomération Porte de l'Isère et deux Startups spécialisées en mobilité. Le projet est soutenu par l'Agence de la Transition Écologique (ADEME) et les fonds européens de développement régional (FEDER).

RIDE-HAILING



Ride-hailing, qui signifie littéralement «le fait de héler un trajet», est l'action de demander qu'une voiture et un chauffeur viennent immédiatement pour aller d'un point A à un point B, ou un service qui permet de faire de même⁷². Le terme «voiture de transport avec chauffeur (VTC)» est aussi utilisé en français mais ce terme comprend aussi l'utilisation de carrosses et limousines, ce qui n'est pas le cas ici.

La forme la plus connue de Ride-hailing est l'utilisation des taxis mais l'adoption généralisée des Smartphones a permis

à ce concept de prendre une nouvelle forme. Basées sur les technologies GPS intégrées, certaines entreprises (ex. Uber, Lyft) fournissent des informations en temps réel sur les temps d'attente ainsi qu'une méthode simplifiée de paiement avec un coût généralement moins élevé qu'un taxi traditionnel⁷⁰. Contrairement aux taxis, ces nouveaux services ne disposent pas de flotte de véhicules et les chauffeurs n'ont pas le statut d'employé. L'industrie du taxi traditionnel a vu une menace existentielle dans la popularité croissante de ces services. La protection gouvernementale aide les taxis à survivre, mais l'amélioration de leurs services sera essentielle pour pouvoir rivaliser avec des services équivalents⁷³.

Cette forme de partage de voiture offre certains avantages et inconvénients^{74,75}:



AVANTAGES

- La diminution des besoins en places de parking;
- La possibilité de rentrer chez soi en sécurité lorsqu'il n'y a pas de transports en commun ou que l'utilisateur n'est pas en capacité de conduire.



INCONVÉNIENTS

- La tendance à se substituer à d'autres modes plus durables comme les transports en commun ou la marche, ce qui empire les problèmes de congestion⁷².



RECOMMANDATIONS

- Faciliter la prise en charge des passagers par les chauffeurs aux abords des gares, aéroports et autres lieux de forte demande pour fluidifier le trafic et assurer la sécurité des utilisateurs⁷⁶;
- Expérimenter des mécanismes de subventions publiques pour certains trajets de Ride-hailing à l'échelle communale, supracommunale, voire du bassin de mobilité pour permettre aux personnes les plus éloignées du réseau de transports en commun de rejoindre celui-ci, via un mobipôle (voir p.62);
- Renforcer le rôle des taxis sociaux¹;
- Sur le long terme, envisager les voitures autonomes comme un potentiel mode de transport à part entière (ex. taxi autonome), en complémentarité aux autres modes.



RIDE-HAILING ET TRANSPORTS PUBLICS⁷⁷

La zone métropolitaine de Tampa Bay (+- 3 000 000 hab.) est la 17^{ème} zone la plus peuplée des États-Unis mais sa concentration d'habitants par kilomètre y est très basse, ce qui empêche le développement de son réseau de transports en commun. En 2015, l'autorité régionale de transport a lancé un projet pilote public-privé afin de pallier ce problème et offrir un service conjoint pour le premier/dernier kilomètre. Le programme Direct Connect a initialement été conçu en remplacement de deux lignes de bus basse fréquence peu performantes. Les passagers ont reçu une subvention publique de 3\$ pour les trajets vers ou depuis les arrêts de bus dans deux zones via Uber, United Taxi ou Care Ride. Le service était disponible 7 jours sur 7, de 6h à 23h. En 2017, le service Direct Connect a été étendu à huit zones à travers la région. Grâce à un effort accru en matière de marketing et de sensibilisation par l'autorité de transport, le projet a rencontré un succès croissant, passant de moins de trois utilisations journalières à une quarantaine de trajets par jour. Le projet est toujours en cours actuellement.

¹ Un taxi social a pour objectif d'assurer un service de transport à un coût abordable aux citoyens qui ne possèdent pas de véhicule et pour lesquels la mobilité pose un problème au quotidien.

3

TRANSPORTS EN COMMUN



Le transport en commun ou transport public est un système de transport qui permet au grand public de voyager en groupe. Ces transports sont généralement gérés selon un horaire, exploités sur des itinéraires établis et facturés via des frais fixes pour chaque voyage⁷⁸. Dans ce chapitre, nous nous référons particulièrement aux bus et bus à haut niveau de service (BHNS), trams, trains et métros.

Les transports en commun représentent une opportunité tant sociale qu'environnementale⁷⁷. Pourtant, l'utilisation des transports en commun est loin d'être la norme. En Belgique, on estime qu'ils ne représentent que 11% de la part modale, notamment parce qu'ils sont souvent perçus comme inefficaces⁸⁰. Dans les territoires plus denses, les réseaux de transports en commun se chevauchent, sont irréguliers et sont difficiles à comprendre. Dans les zones moins densément peuplées, il est difficile de mettre en place et de maintenir des infrastructures de transports en commun. Les lignes y sont généralement peu fréquentes, lentes en raison de nombreux détours et peu remplies. Un bus mobilisé pour quelques passagers a un bilan carbone par individu très lourd comparé à une voiture individuelle.



11

NOMBRE DE PASSAGERS MINIMUM NÉCESSAIRE À BORD D'UN BUS POUR LE RENDRE PLUS ÉCOLOGIQUE ET PLUS ÉCONOMIQUE QU'UNE VOITURE.

50

NOMBRE DE VOITURES QUE PEUT REMPLACER UN BUS EN CIRCULATION⁷⁹.

Afin de stimuler l'utilisation des transports en commun, en ville comme en dehors, il convient donc d'agir sur les aspects suivants simultanément^{81,82}:

- La fiabilité: la mesure dans laquelle le service réel correspond à l'horaire de l'itinéraire;
- La fréquence à laquelle le service fonctionne pendant une période donnée;
- La vitesse: le temps passé à voyager entre des points spécifiés;
- L'accessibilité: la mesure dans laquelle les transports publics sont raisonnablement disponibles pour autant de personnes que possible;
- Le prix: le coût monétaire du voyage;
- La mise à disposition d'informations sur les itinéraires et les correspondances;
- La facilité des correspondances: la facilité de passer d'un véhicule à un autre, temps d'attente compris;
- La condition du véhicule: son état physique et mécanique;
- Le confort (perçu): dans quelle mesure le voyage est confortable en ce qui concerne l'ergonomie des sièges, les niveaux de bruit, la conduite et l'aération;
- La sécurité (perçue): la manière dont les passagers se sentent à l'abri – ou non – des accidents de la circulation et des agressions durant le voyage;
- La commodité (perçue): la simplicité d'utilisation du service de transports publics et son efficacité dans la mobilité;
- L'expérience «utilisateur» des véhicules, des gares et autres zones d'attente.

Les paragraphes suivants proposent des suggestions pour agir simultanément sur ces différents points.

1 INFORMER CORRECTEMENT LES VOYAGEURS

Les autorités de transports publics, tout comme les territoires, peuvent améliorer la capacité et l'efficacité des transports publics existants en renforçant les systèmes d'information et d'orientation. L'utilisateur doit pouvoir accéder facilement à une information claire lui indiquant les services de transport qu'il peut utiliser pour se déplacer, ainsi que le tarif, le(s) titre(s) de transport et la durée de déplacement associés⁸³. Il convient

notamment ici d'introduire des campagnes d'information et de publicité destinées aux utilisateurs qui décrivent les temps de trajet réels en bus ou qui leur permettent de mémoriser plus facilement les correspondances avec d'autres modes de transports en commun⁸³. Il s'agit aussi de fournir des informations en temps réel au travers de systèmes de gestion du trafic et de panneaux dans les véhicules.



PROMOTION DES TRANSPORTS PUBLICS PAR LES ENTREPRISES⁸⁴

En France, l'Objectif Transport Public a pour mission de faire la promotion du transport collectif et de sensibiliser les professionnels du secteur et le grand public aux enjeux de la mobilité durable. Cette initiative a été lancée par le Groupement des Autorités Responsables de Transport (et l'Union des Transports Publics et ferroviaires).

Avec cet objectif en tête, ils organisent, chaque année, «*la journée du transport public*» durant la semaine européenne de la mobilité qui a lieu en septembre. Cette opération d'ampleur nationale a pour but de valoriser les transports de proximité auprès du grand public. De plus, durant cette même période, les réseaux de transports publics locaux proposent des offres promotionnelles et/ou des actions de sensibilisation pour encourager le changement de comportement.

Les actions les plus couramment organisées par les entreprises participantes sont:

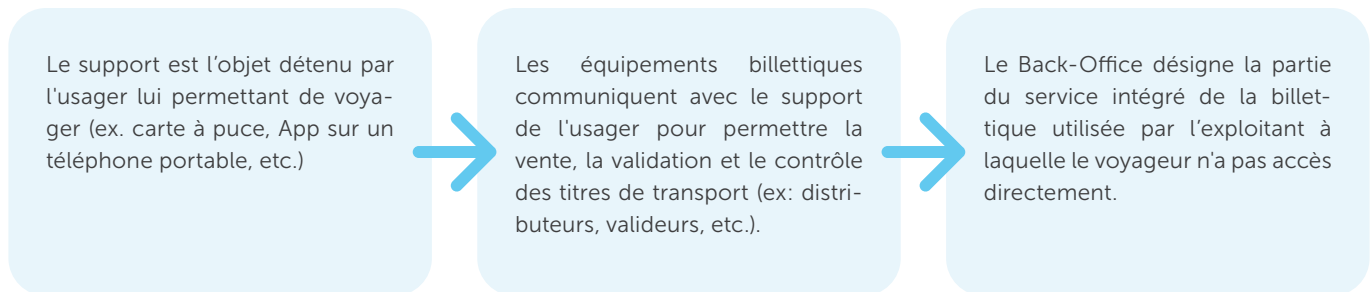
- L'information des travailleurs dans les espaces communs quant aux possibilités de transport s'offrant à eux pour leurs trajets domicile-travail;
- L'offre d'un titre de transport en commun pour inciter à tester et à adopter ce mode de déplacement domicile-travail;
- L'organisation de petits déjeuners pour échanger sur le sujet, partager les expériences de chacun et recueillir des idées;
- La réalisation d'un sondage auprès des employés et ouvriers pour connaître les habitudes de transport de chacun (temps, mode de transport, suggestions et améliorations).

2 ASSURER L'INTÉGRATION TARIFAIRE

L'interopérabilité des systèmes billettiques, c'est-à-dire la convergence vers un support unique pouvant contenir des titres valables sur différents réseaux, exploités par des opérateurs distincts est l'une des solutions permettant d'encourager les

voyageurs à alterner les différents types de transports publics, ce qui représente la base de l'intermodalité et de la multimodalité (voir p.57)⁸⁵.

COMPOSANTES D'UN SYSTÈME DE TITRES DE TRANSPORT INTÉGRÉS⁸⁵



PAIEMENTS SANS TICKET⁸⁶

Depuis 2014, Transport for London (TfL), l'opérateur de transport de Londres (+- 8 982 000 hab.), a mis en place des paiements sans contact valables sur l'ensemble de son réseau (bus, tram, métro et certaines lignes ferroviaires légères).

Grâce à ce système, les passagers n'ont plus besoin d'acheter des billets à l'avance ni même de recharger des cartes de transports en commun. Il leur suffit de passer leur carte de banque disposant de la fonction sans contact sur les bornes dédiées et les frais sont automatiquement débités. Les utilisateurs ont aussi la possibilité de stocker leur carte de crédit sur un appareil connecté à la technologie NFC¹ (ex. téléphone, montre connectée, porte-clés) et de payer par ce biais.

Le coût total de la recherche et du déploiement de cette technologie est de 68\$ millions. Bien qu'il s'agisse d'une somme importante, elle ne représente qu'une partie mineure du budget annuel, soit 10,5\$ milliards, dont dispose l'agence. Le déploiement de ce système, couplé à d'autres initiatives, a permis de réduire les coûts de TfL consacrés à la collecte des revenus de 15% à 8%. L'éradication des paiements en espèces dans les bus, a permis, à elle seule, d'économiser 20€ à 30€ millions par an.

La mise en place de cette technologie a pris du temps puisque la réflexion a été initiée au sein de TfL en 2006. L'opérateur a développé le logiciel en interne et a fait appel à un prestataire externe pour la partie équipement. Par ailleurs, TfL a octroyé une licence à cette société privée afin de vendre cette technologie à l'international et générer plus de 10€ millions de revenus. En 2018, la capitale a enregistré 872 millions de transactions. En 2019, plus de 55% de tous les paiements dans les transports londoniens ont été effectués sans contact et plus de 30 000 cartes de crédit étaient ajoutées au système chaque jour.

¹ La Technologie NFC (Near-Field Communication) est une technologie de transmission sans fil qui fonctionne à courte portée. Elle permet l'échange d'informations entre deux Smartphones ou deux appareils compatibles.

3 HIÉRARCHISER L'OFFRE

Afin d'optimiser l'offre existante, les transports en commun doivent être hiérarchisés en s'appuyant sur les domaines de pertinence de chaque mode, définis en fonction des zones desservies ou non et des caractéristiques du territoire⁸⁵. Cette hiérarchisation permet d'améliorer la complémentarité entre les offres de transports en commun disponibles. Cela rend non seulement les différents niveaux de services plus attrayants pour les voyageurs, mais permet aussi, et avant tout, de répondre aux enjeux d'efficacité économique et sociale des transports en commun (augmenter la

fréquentation, assurer une répartition plus équitable de l'offre de transports publics sur leur ressort territorial, etc.)⁸⁷.

La hiérarchisation peut être faite entre différents modes et à différentes échelles d'un pays (ex. le train comme réseau structurant en Belgique) ou au sein d'une ville avec un seul mode (ex. hiérarchisation du réseau de bus dans le centre urbain et en périphérie)⁸⁷. En pratique, la hiérarchisation se fait de la manière suivante^{83,87}:

ÉTAPE 1

PROCÉDER AU DIAGNOSTIC DU RÉSEAU EXISTANT

- En quoi consiste le réseau de transports en commun sur mon territoire?
- Quels transports en commun sont disponibles sur mon territoire?
- Quelle est la fréquence des services existants?
- Quelle est la capacité des services existants?
- Quelle est la vitesse actuelle pour les déplacements?
- Quel accès ont les citoyens au réseau existant (voir tableau suivant)?
- Quelle est la demande d'itinéraires de voyage (y compris les trajets actuellement effectués en voiture)?

NIVEAUX D'ACCÈS AUX TRANSPORTS EN COMMUN D'UN TERRITOIRE

(adapté depuis le Regional Working Paper 01/2015 de la Commission Européenne - 2015⁸⁸)

Pas d'accès	Faible accès	Accès moyen	Accès élevé	Accès très élevé
Le citoyen ne peut se rendre à pied à un arrêt de transport en commun (plus de 5 minutes à pied pour atteindre un arrêt de bus/tram ou plus de 10 minutes pour atteindre un métro/une gare).	Le citoyen se rend facilement à pied à un arrêt de transport en commun avec moins de quatre départs par heure.	Le citoyen se rend facilement à pied à un arrêt de transport en commun avec entre 4 et 10 départs par heure.	Le citoyen se rend facilement à pied jusqu'à un arrêt de bus ou de tram avec plus de 10 départs par heure OU le citoyen marche facilement jusqu'à une station de métro/train avec plus de 10 départs par heure.	Le citoyen se rend facilement à pied à un arrêt de bus/de tram avec plus de 10 départs par heure ET à une station de métro ou de train avec plus de 10 départs par heure. Possible uniquement dans les villes disposant d'un réseau de métro et/ou de train.

Les autorités politiques et les opérateurs de transport peuvent récolter ces informations notamment via des guichets automatiques de titres de transport ou en faisant appel à des entreprises spécialisées dans la récolte de données mobiles. Le coût des jeux de données peut être nettement moins élevé que la mise en place d'infrastructures telles que des capteurs. Afin de réaliser un diagnostic optimal, les autorités compétentes doivent compléter les données quantitatives disponibles avec des données qualitatives nuancées sur l'expérience des usagers en matière de transports publics.

ÉTAPE 2

CONCEVOIR LA « NOUVELLE » OFFRE

1. DÉFINIR LES LIGNES STRUCTURANTES

Lignes qui desservent les secteurs les plus denses, où la demande de déplacement est la plus importante (centres-villes uniquement).

Fréquence: toutes les 15 minutes

2. DÉFINIR LES LIGNES COMPLÉMENTAIRES

Lignes qui desservent les agglomérations du centre-ville où la demande de déplacement en bus est modérée ou faible. Lorsque de nouvelles lignes sont créées, c'est parce que les services, commerces et administrations, sont dispersés entre plusieurs pôles d'activités pour lesquels il n'existe pas de service régulier de transports en commun.

Fréquence: au cas par cas, selon la demande

3. DÉFINIR LES LIGNES SPÉCIFIQUES:

Il s'agit d'une offre ciblée comprenant des options telles que les bus de nuit, les minibus de proximité ou les partenariats avec les taxis sociaux. Ces lignes sont intéressantes lorsque la population et les besoins de déplacement entre différents pôles sont peu nombreux: elles offrent des solutions de transport moins coûteuses, plus flexibles et plus adaptées⁸⁹.

Fréquence: à la demande.

En Belgique, les transports publics sont soumis à autorisation de l'autorité de transport et la mise en place d'un service de transport est soumise à des conditions d'exploitation. En Wallonie plus spécifiquement, les services du TEC définissent l'offre des lignes structurantes et complémentaires, conjointement à l'offre de la SNCB. Pour ces lignes, les communes ont un rôle consultatif. Pour les lignes spécifiques, les communes peuvent développer des services en collaboration avec le TEC. La commune prend en charge le coût du chauffeur, le TEC met à la disposition de la commune le bus et une formation pour le chauffeur. Les autres frais (entretiens, carburants, etc.) sont répartis entre les partenaires⁹⁰.

ÉTAPE 3

METTRE EN PLACE UNE CONCERTATION AUTOUR DE LA HIÉRARCHISATION DU RÉSEAU AUPRÈS DES ÉLUS ET DU PUBLIC

Une fois les tracés, fréquences et amplitudes horaires des nouvelles lignes de bus déterminés, il convient de se concerter sur les résultats avec toutes les parties prenantes (élus, citoyens, etc.) afin de rendre le nouveau réseau compréhensible et acceptable. La période de concertation est aussi propice à la mise en place d'indicateurs de suivi du projet.

La durée de cette étape varie de quelques semaines à plusieurs mois en fonction de l'envergure du projet et des modifications demandées et validées^{i,91}.

ÉTAPE 4

ACCOMPAGNER ET COMMUNIQUER AUTOUR DE LA MISE EN SERVICE DU NOUVEAU RÉSEAU

Cette étape est indispensable afin d'assurer le succès commercial du nouveau réseau. Il est important que la carte du réseau soit intuitive et facile à lire. La communication doit être réalisée aussi bien auprès des usagers que des chauffeurs.

La durée de cette étape varie d'un à plusieurs mois avant la mise en service du nouveau réseau et plusieurs jours après. Pour avoir un impact, cette étape est à mener idéalement en dehors de l'été et des fêtes de fin d'année.

ÉTAPE 5

ÉVALUER

- Vérifier l'atteinte des objectifs fixés grâce aux indicateurs définis précédemmentⁱⁱ;
- Identifier les éventuels dysfonctionnements;
- Ajuster le plan du nouveau réseau si nécessaire.



RÉSEAU HIÉRARCHISÉ⁹²

Dans l'agglomération française de Nantes (+- 303 400 hab.), des lignes de tram et de bus rapides forment le réseau structurant avec des capacités, des fréquences et des heures de service élargies tandis que des lignes de bus secondaires viennent s'y greffer. 92% de la population dans l'agglomération se trouve à moins de 500 mètres d'un arrêt de transport. En complémentarité, un service à la demande, appelé Proxitan, est mis à disposition des PMRs. L'ensemble des services de transport en agglomération est coordonné par un exploitant unique.

ⁱ Guide Pratique sur la Participation Citoyenne, accessible sur <http://guidesmartcity.be/>

ⁱⁱ Performance measurement in Smart Cities: an introductory report, publié par le Smart City Institute et accessible sur <http://labos.ulg.ac.be/smart-city/rapports-de-recherches/>



MEILLEUR LISIBILITÉ DU RÉSEAU⁹²

À Lyon (+- 514 000 hab.), une identité visuelle claire a été définie pour chaque type de transport en commun suite à la réorganisation du réseau en 2011. L'objectif était d'améliorer la lisibilité du réseau et de rendre le déplacement des usagers plus intuitif.

Lignes de métro

Lignes de bus classiques

Funiculaire



Lignes de bus de nuit

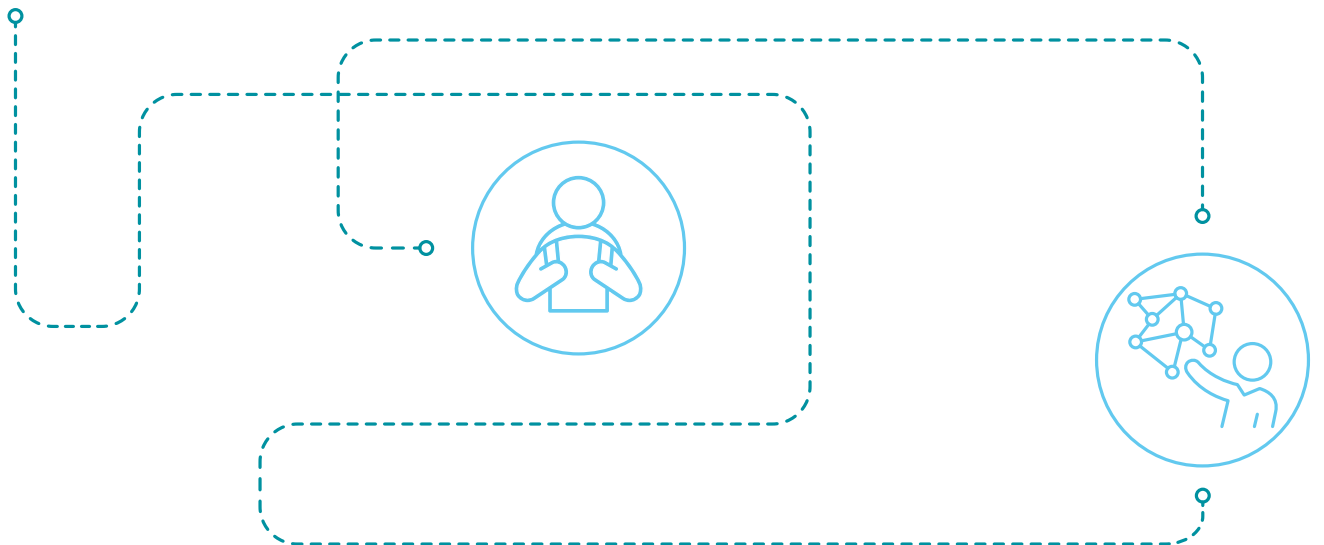
Lignes de tramway

Transport à la demande

Lignes de bus majeures



Réseau scolaire



4 INVESTIR DANS DE NOUVELLES INFRASTRUCTURES

Dans les centres urbains et aux alentours, les lignes de transport circulant en site propre sont préférées aux autres lignes, et ce en grande partie grâce à leur vitesse qui permet une diminution du temps des trajets⁸¹. Cependant, les grands projets d'infrastructures physiques pour les transports sur rails (train, métro et tram) sont coûteux, politiquement complexes et prennent généralement de nombreuses années à être planifiés, financés et mis en œuvre. En revanche, la construction de voies réservées aux bus pour la mise en œuvre d'un BHNS peut généralement être plus rapide et à moindre coût (l'investissement au kilomètre est

deux fois moins élevé pour un BHNS que pour un tram)⁸¹. En site propre, le BHNS atteint une vitesse moyenne de 22 km/h, alors qu'un bus roulant dans la circulation plafonne à 17 km/h.

Dans les territoires plus ruraux, il est plus difficile d'envisager le développement de ce type d'infrastructures. C'est pourquoi il est intéressant d'avoir une approche plus systémique en réfléchissant à la manière dont la politique de stationnement (ex. aménagement de parkings relais) peut améliorer la complémentarité entre la voiture particulière et le réseau de transports collectifs urbain.



BHNS HYDROGÈNE⁹³

En France, la ville de Pau (+- 77 200 hab.) a mis en place un système BHNS opérationnel depuis juillet 2019. La ligne, longue de 6 km, relie la gare de Pau à l'hôpital François-Mitterrand en 18 minutes. Le BHNS constitue le réseau structurant de la ville avec un bus toutes les 8 minutes aux heures de pointe et 10 minutes en heures creuses. En plus des couloirs qui lui sont réservés sur 85% du trajet, il bénéficie d'une priorité aux feux et aux carrefours. Les 14 stations du réseau sont équipées de distributeurs automatiques de tickets, d'information sur l'arrivée des prochains bus en temps réel et d'un système de vidéosurveillance.

Depuis décembre 2019, le service est assuré par des bus électriques à hydrogène, ce qui est une première mondiale. La station de production et de distribution d'hydrogène est située au sein du dépôt de bus Idelis de Pau. Jusqu'à 268 kg d'hydrogène y sont produits chaque jour et une recharge garantit à chaque bus une autonomie de 240 km. Les 8 bus, pouvant accueillir chacun 125 personnes, bénéficient de 32 places assises. Ils sont équipés de prises USB et de caméras de surveillance.

La mise en place de ce projet représente un investissement de 74,5€ millions : 55€ millions pour les travaux, 13€ millions pour l'achat des bus, 6,5€ millions pour des coûts annexes dont la station hydrogène. Hors des 74,5€ millions, 15,7€ millions sont issus de subventions (Agence de financement des infrastructures de transport de France, Communauté d'Agglomération Pau Béarn Pyrénées, Ville de Pau et Programmes européens de recherche). Le reste du projet, ainsi que les coûts de fonctionnement de la ligne (entretien, matériel et charges de personnel), sont financés par le Syndicat Mixte Pau Béarn Pyrénées Mobilités. Les tarifs des billets et abonnements, dont le montant est limité par décision politique, ne couvrent pas les frais de transport réels. Le manque à gagner est principalement compensé par une dotation globale annuelle, le Versement Transport. Il s'agit d'une taxe versée par les employeurs de plus de 10 salariés, obligatoirement affectée au service public des transports urbains.

Ce BHNS est un projet urbain qui s'étend au-delà de la ligne de bus elle-même. Toute la voirie a été réaménagée pour pouvoir permettre à chacun de circuler librement avec un plan de circulation simplifié et apaisé. Grâce aux 50€ millions de travaux, ont notamment aussi été financés 110 km de linéaires remis à neuf (chaussées, trottoirs, pistes cyclables, éclairage public économe, fibre optique, vidéo-protection, gestion des eaux pluviales, etc.) ainsi que 6 km de nouveaux cheminements cyclables et 5 km de nouveaux cheminements piétons.

5 MODERNISER LES VÉHICULES

Comme déjà mentionné, l'attractivité des véhicules est un point essentiel pour favoriser le transfert modal. Pour ce faire, il convient d'améliorer le confort perçu par les usagers pendant le trajet grâce, entre autres, à la maintenance et la propreté, à un bon système d'aération et à une conduite calme⁸¹. Par ailleurs, les véhicules disposant d'assez d'espace pour permettre aux voyageurs de combiner d'autres moyens de transport tels que les vélos, sont un réel atout⁹⁴.

Il doit aussi y avoir une réflexion stratégique de la part de l'exploitant des transports publics dans le cas d'achat de nouveaux véhicules afin de maîtriser les dépenses qu'ils engendrent pendant toute leur durée de vie (achat, exploitation, maintenance et rénovation). Comme pour les voitures, les innovations technologiques développées pour les transports en commun sont nombreuses. Le passage aux véhicules hybrides ou électriques, tout comme l'utilisation de véhicules autonomes et connectés, sera à considérer afin de répondre aux enjeux mentionnés au début de ce Guide.



RECONVERSION DE BUS DIESEL EN BUS ÉLECTRIQUES⁹⁵

En Allemagne, plusieurs sociétés se sont spécialisées dans la conversion des bus diesel en propulsion électrique, dont E-troFit qui est situé à Ingolstadt (+- 137 000 hab.). E-troFit travaille en partenariat avec une entreprise de technologies automobilistes (ZF) qui fournit le matériel de reconversion ainsi qu'un réseau d'ateliers pour effectuer ces conversions.

La conversion se déroule en deux phases:

1. Analyse: les véhicules subissent un contrôle technique et les conditions dans lesquelles le véhicule sera utilisé ultérieurement sont analysées (longueur et profil d'itinéraire, temps de circulation, points de chargement, etc.). Sur cette base, la conception exacte en matière d'autonomie, de capacité de batterie, de systèmes de rechargement est déterminée. En fonction de l'effort impliqué, cette phase dure de 3 à 6 mois.

2. Rénovation: la conversion dure environ 4 semaines. Le changement se fait aux niveaux suivants:

- Le moteur diesel, la boîte de vitesses et l'essieu moteur sont retirés et remplacés par des modules de batteries électriques et un essieu moteur électrique est installé.
- Tous les composants auxiliaires liés au moteur à combustion (la climatisation, le compresseur d'air, les pompes, etc.) sont retirés et remplacés par des composants électriques.
- Un affichage supplémentaire est installé sur le siège du conducteur, qui fournit à ce dernier des informations sur l'état du véhicule, l'état de charge et les éventuelles erreurs.

Des distances allant jusqu'à 260 km peuvent être atteintes avec une seule charge de batterie et la capacité du système peut être progressivement augmentée pour des portées plus longues. Selon l'état du véhicule et l'étendue des travaux, la conversion peut coûter entre 300 000€ et 350 000€ par bus, soit environ la moitié du coût de nouveaux bus électriques.

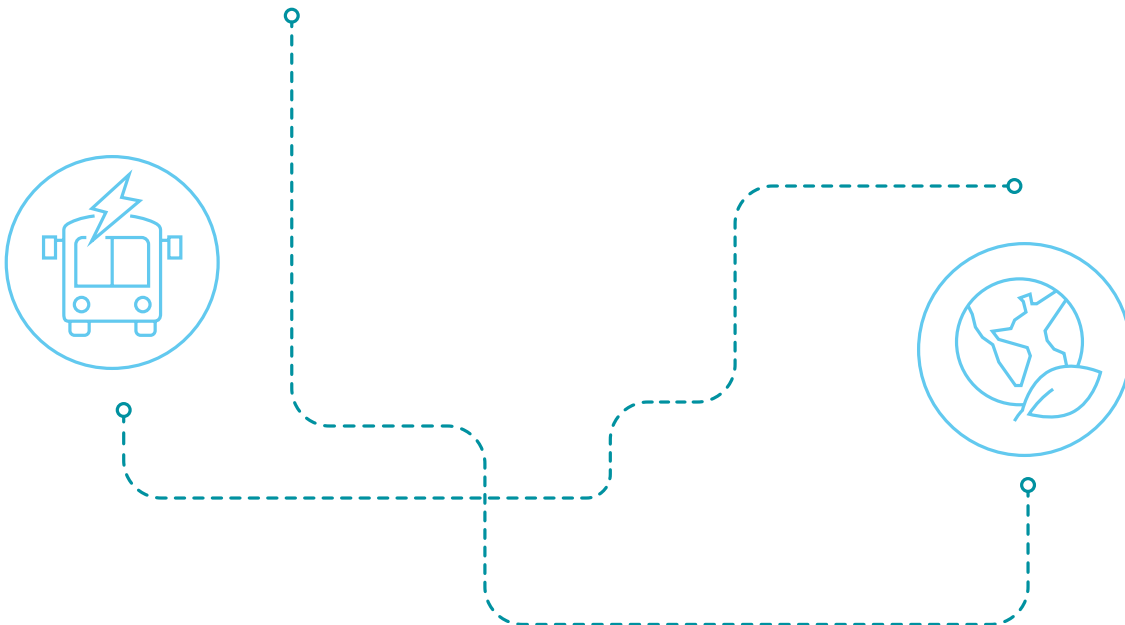


INTÉGRATION DE NAVETTES AUTONOMES AU RÉSEAU⁹⁶

Début 2018, l'arrondissement de Rinkeby-Kista (+- 48 600 hab.), situé en périphérie de Stockholm (Suède), a accueilli un projet pilote de deux navettes autonomes. Durant 6 mois, ces navettes, d'une capacité de 11 passagers, se sont déplacées de manière totalement autonome sur une distance de 1,5 km, de 7 à 18h dans le trafic urbain à une vitesse maximale de 24 km/h.

Le principal objectif de cette phase d'essai était d'anticiper dans quelle mesure les navettes autonomes peuvent être utilisées dans les transports en commun avec des exigences de fréquence élevée et de longues durées de fonctionnement. Le but était également de connaître les avis des voyageurs et le degré d'utilisation du service. Le projet a rencontré un franc succès avec plus de 20 000 utilisateurs et a permis de mettre en avant certaines limitations (ex. véhicule à l'arrêt quand voiture mal parkée). Depuis Octobre 2018, trois de ces navettes opèrent dans le quartier de Barkaby à Jarfalla (+- 79 000 hab.), situé à 6km de Kista, dans les services réguliers. Les navettes offrent une solution de premier/dernier kilomètre en complément au système de transports publics existant. L'analyse des emplacements et des itinéraires des arrêts de bus est effectuée et planifiée jusqu'en 2024.

Cette initiative est issue d'un partenariat entre la compagnie de bus Nobina, Ericsson, l'Autorité des Transports Publics de Stockholm, l'Institut Royal Suédois de Technologie (KTH), Klöver, Urban ICT Arena et la ville de Stockholm. Le projet est en partie subsidié par l'Agence Suédoise de l'Innovation.



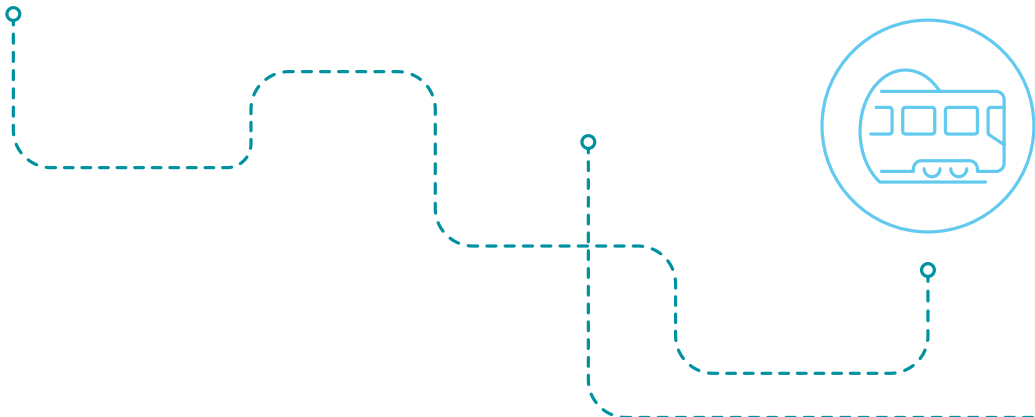
GRATUITÉ DES TRANSPORTS EN COMMUN^{97,98,99,100,101}

Depuis les années 60, la gratuité des transports en commun est souvent invoquée comme un potentiel stimulus à leur utilisation. Afin de comprendre si celle-ci peut réellement être un stimulus, il convient avant tout de discerner l'enjeu visé et les objectifs poursuivis par cette gratuité.

Si la gratuité est un enjeu social, c'est-à-dire une question d'accessibilité financière à une partie de la population, la gratuité totale ou ciblée est une mesure intéressante. Cependant, dans ce cas, une gratuité et/ou une réduction partielle pour une partie de la population (personnes âgées, étudiants, etc.) est souvent suffisante.

Dans le cas où l'objectif poursuivi par la gratuité est le report modal de la voiture vers les transports collectifs, celle-ci est insuffisante, voire contre-productive. En effet, concernant la faisabilité de cette mesure, il convient de rappeler que la perte de revenus liée aux tickets doit être compensée. À Tallinn (+- 427 000 hab.), en Estonie, la perte de revenus ne représente que 20% du budget des transports publics. Ce pourcentage est comblé par l'achat de billets par les visiteurs et touristes à hauteur de 4,5€ millions par an. Au Grand-Duché de Luxembourg (+- 614 000 hab.), cette perte de revenu ne représentait que 8% du budget annuel des 500€ millions et peut donc être compensée par la trésorerie. Pour les villes et régions qui dépendent de la vente de billets pour une part plus importante de leur budget, la gratuité des transports publics est plus difficile à soutenir. En Belgique, la gratuité devrait être financée par les pouvoirs publics, avec une augmentation de la fiscalité pour les citoyens ou la diminution du budget consacré à d'autres politiques. L'unanimité de ces mesures est loin d'être garantie.

De plus, en ce qui concerne le transfert modal en tant que tel, les recherches ont démontré que la gratuité n'encourage qu'un pourcentage marginal des automobilistes à utiliser les transports publics. Les nouveaux passagers ont tendance à être des piétons et des cyclistes. À Tallinn, trois ans après la mise en place de la gratuité, le nombre de passagers des bus est passé de 55% à 63%, tandis que les trajets en voiture n'ont que légèrement diminué (de 31% à 28%), tout comme la marche (de 12% à 7%). Par conséquent, pour encourager le transfert modal, il convient à la fois de jouer sur les aspects mentionnés précédemment tout en régulant l'utilisation de la voiture (ex. l'augmentation du coût du stationnement, la tarification de la congestion ou la hausse des taxes sur le carburant).



4

MOBILITÉS DOUCE ET ACTIVE



La mobilité douce renvoie à l'usage de modes de transport considérés comme propres et donc parfaitement respectueux de l'environnement¹⁰². La mobilité active, quant à elle, peut être définie comme l'ensemble des modes de déplacement où la force motrice humaine est nécessaire¹⁰³. Cela inclut notamment la micromobilité, terme générique regroupant tous moyens de déplacement individuels, légers, compacts et portatifs¹⁰⁴. Bien que ce type de mobilité couvre un nombre important d'options, cette section se focalise particulièrement sur la marche, le vélo et la trottinette ainsi qu'une petite parenthèse sur la moto de petit cylindre.

Bien qu'étant les moyens de transport les plus anciens, la marche et le vélo ont été délaissés au cours des dernières décennies au profit des véhicules motorisés privés, sur les moyennes comme sur les courtes distances.

Malgré le fait que les mobilités douce et active complètent les systèmes de transports publics existants, un certain nombre de freins, aussi bien cognitifs que structurels, persistent et empêchent le vélo et la marche d'obtenir une part modale conséquente en Belgique et ailleurs⁵⁹.



LA MARCHÉ



EN BELGIQUE, LA MARCHÉ EST LE PRINCIPAL MODE DE TRANSPORT DANS SEULEMENT

14% DES DÉPLACEMENTS¹¹.

UNE UNITÉ D'ESPACE PUBLIC AFFECTÉE AUX PIÉTONS PEUT SUPPORTER LES DÉPLACEMENTS DE

10x PLUS DE PERSONNES QU'UN ESPACE AFFECTÉ À L'AUTOMOBILE¹¹.

EN 2027, LA WALLONIE COMPTERA PLUS D'UN MILLION DE PERSONNES ÂGÉES DE SOIXANTE ANS OU PLUS,

SOIT PRÈS DE 30% DE LA POPULATION²¹.

IL CONVIENT DONC D'ADAPTER L'OFFRE ET LES DIFFÉRENTS ÉQUIPEMENTS, NOTAMMENT EN METTANT LES BORDURES DE TROTTOIRS À NIVEAU OU EN RÉDUISANT LE NOMBRE D'ESCALIERS POUR ACCÉDER AUX ARRÊTS DES TRANSPORTS EN COMMUN².

La marche est le moyen de transport le plus utilisé dans la circulation. Nous sommes, en effet, tous piétons à un moment donné. Ce mode de transport est donc un maillon incontournable de la mobilité, en tant que mode principal de déplacement ou en complément aux autres modes tant que le trajet n'excède pas les 15 minutes de marche⁵⁹. Elle ne coûte rien à l'utilisateur et ses bienfaits, notamment en matière de santé publique, ne sont plus à démontrer⁵⁹.

Cependant, être piéton représente aussi des dangers. Lors d'une collision avec un ou plusieurs acteurs, un piéton est bien moins protégé que certains autres usagers de la route. Notons par ailleurs que la vitesse joue un rôle important puisque, lors d'un accident à 30 km/h, plus de 95% des piétons survivent à une collision avec une voiture particulière. Si un véhicule heurte un piéton à 50 km/h, on recense un décès dans 10 à 15% des cas. À 60 km/h, ce taux atteint les 20%.



RÉFORME POLITIQUE PIÉTONNE¹⁰⁵

À Bilbao (+- 347 000 hab.), 64% des trajets sont réalisés à pied tandis que seulement 11% sont réalisés en voiture. Ce qui en fait la ville la plus piétonne d'Espagne. En dehors des raisons historiques, ce taux élevé est dû à des actions mises en place sur base du plan urbain de mobilité de la ville (2015-2030), parmi lesquelles:

- Une stratégie globale de priorisation des modes de déplacement avec la priorité accordée aux piétons;
- Une réflexion concernant l'urbanisme et la mixité fonctionnelle de la ville (voir p.73), notamment en s'assurant que les services les plus importants (commerces, pharmacies, écoles, etc.) soient accessibles à pied depuis la majorité des habitations;
- La régulation de l'usage des voitures dans certaines zones du centre-ville, notamment en réduisant la vitesse à 30 km/h dans 87% des rues de la ville;
- L'adaptation et l'amélioration de la mobilité piétonne en tant que telle, notamment grâce à la mise en place de sentiers continus et sécurisés (ex. trottoirs assez larges) et de l'optimisation du système de feux de signalisation.

Des indicateurs de suivi et des dates d'exécution ont été affectés à la plupart des mesures envisagées dans le plan de Bilbao, ce qui facilite le contrôle et le suivi de manière systématique. Ce plan est aussi souvent mis en avant pour sa large portée, intégrant des systèmes de participation citoyenne et un plan d'action sur la mobilité des genres.

DEUX-ROUES



LA PROPORTION DE CYCLISTES QUOTIDIENS ATTEINT
36% AUX PAYS-BAS, **23%** AU DANEMARK,
POUR **4%** EN FRANCE ET **1%** EN WALLONIE⁵³.

LA VALEUR DE LA CONGESTION ATTÉNUÉE
PAR LE VÉLO EN EUROPE ÉQUIVAUT À ENVIRON
6,8 MILLIARDS D'EUROS PAR AN⁵³.

LES RETOURS FINANCIERS D'UN INVESTISSEMENT
DANS LES VÉLOS ET LES INFRASTRUCTURES
CYCLABLES PEUVENT REPRÉSENTER PLUS DE
20 FOIS L'INVESTISSEMENT INITIAL¹³.

DEUX-ROUES ÉLECTRIQUES

Longtemps perçu comme un mode de déplacement par défaut, le vélo se positionne désormais comme un choix écologique voulu par une partie de la population⁸³. L'essor des vélos électriques a largement contribué à ce succès: la batterie des vélos électriques rend la pratique moins physique, notamment grâce à des vitesses plus rapides, une accélération plus facile et l'augmentation de puissance lors de montées ou face à des vents contraires¹⁰⁶. Sur un vélo électrique, un cycliste peut atteindre une vitesse moyenne de 22 km/h, soit environ 50% de plus que la moyenne pour un vélo standard. Cependant, comme pour tout véhicule électrique, l'extraction des métaux rares pour la production des batteries a un coût non négligeable sur l'environnement. Qui plus est, acquérir un vélo électrique en tant que particulier implique un investissement conséquent, à l'achat comme à l'entretien.

Parallèlement aux vélos, sont venus se développer les motos électriques à vocation urbaine. Ces deux-roues offrent les mêmes solutions que le vélo électrique, si ce n'est que l'effort physique est encore moins important tandis que son impact carbone est plus élevé.

DEUX-ROUES CONNECTÉS

La connectivité, au travers de solutions IoT, a aussi le potentiel d'améliorer l'expérience des usagers des deux-roues aussi bien sur les véhicules eux-mêmes qu'au niveau de l'infrastructure¹⁰⁷. À titre d'exemple, il existe aujourd'hui des poignées de guidon connectées qui permettent aux cyclistes de parcourir la ville et de localiser leur vélo. La connectivité permet aussi d'accéder

à des informations vitales telles que l'emplacement des pistes cyclables et des itinéraires sécurisés au travers de vibrations dans les poignées ou de commandes vocales. Le GPS intégré dans certaines pédales permet aussi d'empêcher le vol en offrant la possibilité aux propriétaires de suivre les mouvements de leur vélo¹⁰⁸.



PISTES CYCLABLES INTELLIGENTES^{109,110}

En 2016, la ville d'Ede (+- 115 500 hab.), aux Pays-Bas, a lancé un projet de piste cyclable intelligente et antigivre.

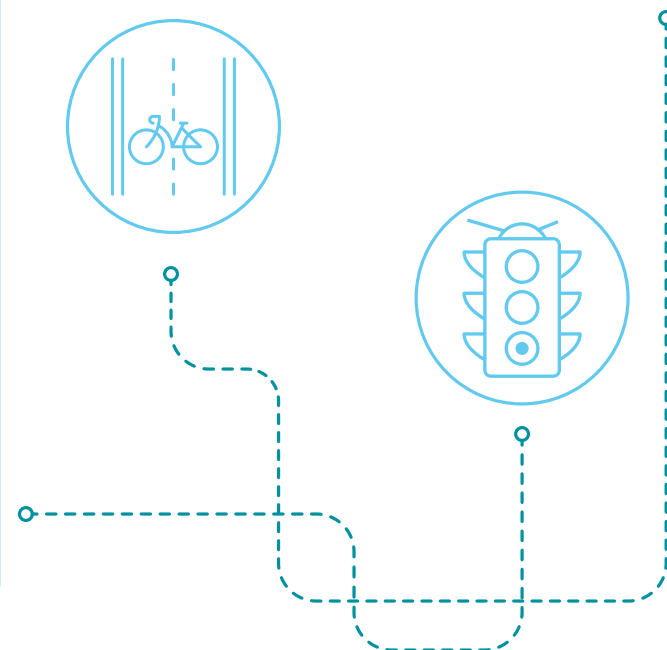
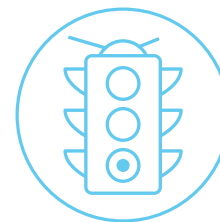
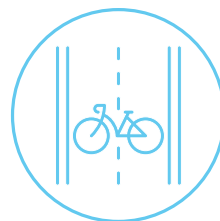
Lors de la construction, des tuyaux de chauffage ont été introduits sous une piste cyclable en béton. Ces tuyaux utilisent la chaleur résiduelle du réseau de chauffage communal et empêchent donc la piste de givrer. Le système fonctionne de manière autonome grâce à des capteurs qui activent le système de chauffage en fonction de la température extérieure, de l'humidité et de la température de la chaussée ou sur base des prévisions météorologiques. La piste prend 45 minutes pour s'échauffer. En mai 2017, des panneaux solaires ont également été installés sur la piste afin de compenser l'énergie requise pour pomper l'eau dans le système.

Le coût total de la production de la piste cyclable est de 250 000€ pour une piste de 500 mètres de long et 3,5 mètres de large ainsi que 15 000€ pour les panneaux solaires. La commune estime que la piste a une longévité d'au moins 60 ans, avec un entretien du béton après 15 ans et une diminution de la capacité d'origine des panneaux solaires de 20% après 25 ans. La ville d'Ede a prévu de garder le projet tel quel jusqu'en 2021 avant de réévaluer une potentielle extension.



PRIORITÉ POUR LES VÉLOS AUX FEUX ROUGES¹¹¹

La ville danoise de Copenhague (+- 603 000 hab.) a mis en place 380 feux de circulation qui donnent automatiquement la priorité aux transports en commun et aux cyclistes. L'objectif consiste à réduire le temps de déplacement des bus de 20% et celui des cyclistes de 10%. Sur certaines pistes cyclables, les feux de circulation sont programmés de manière à ce que les cyclistes roulant à 19 km/h ne croisent jamais un feu rouge.



DEUX-ROUES PARTAGÉS

La nouvelle dynamique insufflée autour des deux-roues est aussi due à l'utilisation massive du Smartphone et à la mise en place de ces véhicules en libre-service. Ces derniers apportent notamment une solution à la peur du vol, aux coûts d'entretien et au besoin de stockage¹¹².

PREMIÈRE VAGUE 2005 – 2015^{113,114}



La première vague de deux-roues en libre-service en Europe apparaît dans le courant des années 2000. Cette initiative, majoritairement axée sur les vélos, était – et demeure toujours – publique, ancrée et planifiée. Le mouvement fut initié par les gouvernements locaux, par le biais de marchés publics ou de partenariats public-privé;

Dans ce système, les vélos ne peuvent être trouvés et laissés qu'à des bornes fixes. Ils se débloquent généralement grâce à une carte de crédit ou une carte de transports en commun intégrée. Le choix de l'emplacement des stations et par conséquent des zones de circulation a été soigneusement planifié, souvent en tandem avec la conception et la construction du réseau cyclable de la ville.

Parallèlement au développement des vélos avec stations, différents projets pilotes ont tenté de développer les Scooters (à essence et diesel) en libre-service mais l'initiative n'a pas rencontré le succès escompté.

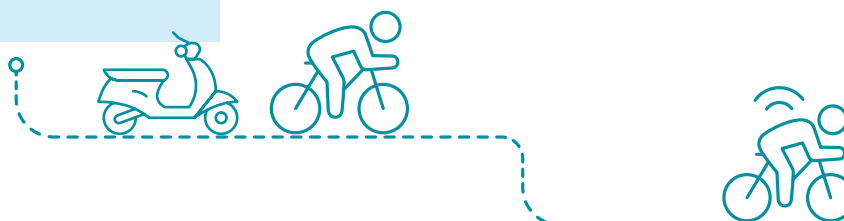
DEUXIÈME VAGUE 2015¹¹⁵



La deuxième vague de vélos partagés est arrivée en Europe en 2015. Celle-ci consistait à offrir l'accès au vélo en le mettant à disposition de tout usager qui dispose d'un Smartphone et d'une carte de crédit. L'utilisateur peut déposer le véhicule où il le souhaite à la fin de l'utilisation. Ces véhicules sont connectés au travers de la présence d'une puce GPS dans le vélo qui permet de collecter les données afin d'optimiser l'offre.

Ces offres sont actuellement entièrement financées par des fonds privés et se basent sur l'économie d'échelle pour diminuer les coûts autant que possible. Le seuil de rentabilité se situerait autour de quatre à cinq locations par jour.

L'inconvénient principal de ce type de service est une certaine incivilité des utilisateurs, présente à plus grande échelle qu'avec les vélos à bornes.



TROISIÈME VAGUE 2016 - 2020¹¹⁶



La troisième vague de micromobilité partagée est similaire à la précédente: financée par le secteur privé et sans borne. Cependant, cette vague se distingue par les éléments suivants:

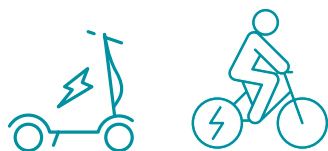
- De nombreuses flottes sont entièrement électriques;
- La logistique (déploiement, chargement des batteries, entretiens des véhicules, etc.) est bien mieux planifiée et plus efficace.

De plus, les vélos n'ont plus d'exclusivité car la plupart des opérateurs déploient des trottinettes électriques. Les Scooters – majoritairement électriques – font leur retour avec une activité particulièrement développée en Espagne, en France et en Allemagne.

QUATRIÈME VAGUE 2020 - ...^{117,118}



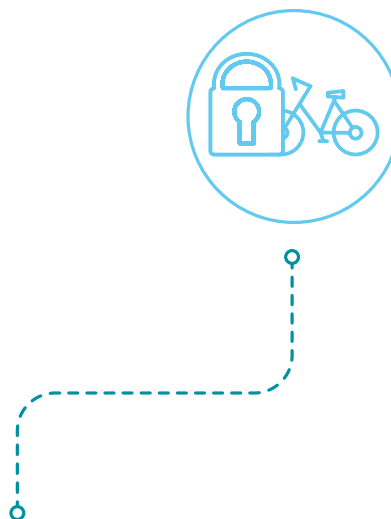
Alors que nous rédigeons ce Guide, il est possible d'anticiper une nouvelle vague. La classification des véhicules devient de plus en plus complexe en raison de la multiplicité des modèles qui continuent à se développer (ex. Overboard, modèle hybride entre trottinette et vélo) en plus d'autres types de micromobilité. Par ailleurs, bien qu'il soit encore trop tôt pour en connaître l'impact, les experts s'accordent à dire que la crise de la COVID-19 est un tournant pour la micromobilité et que le secteur en sortira changé. Affaire à suivre...



Bien que cette panoplie de véhicules partagés apporte de nombreuses solutions, il est important de réfléchir à leurs utilisations et de s'assurer que, dans le cas des trottinettes électriques, celles-ci ne remplacent pas la marche. De plus, il est primordial de garder en tête que des risques d'exclusion peuvent persister (ex. fracture numérique pour les citoyens sans Smartphone, blocage de caution sur compte en banque, zones de chalandise peu étendues). Pour pallier ces freins, un éventail de services de location/partage de petite et longue durée existe^{119,120}. Ce type de services permet d'ailleurs généralement de s'adresser à des zones de chalandise bien plus importantes¹²¹.

TYPOLOGIE DE SERVICES DE VÉLOS PARTAGÉS.

(Adapté depuis Midgley - 2009)¹¹⁹

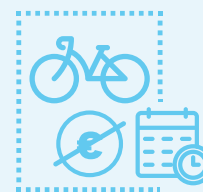


VÉLOS GRATUITS



Les systèmes de vélos gratuits sont des vélos collectés et donnés par des associations. Ils sont mis à disposition gratuitement pour quiconque est capable de les utiliser.

VÉLOTHÈQUES



Les bibliothèques de vélos sont également gratuites. Les vélos sont généralement prêtés, avec un cadenas, pour des périodes plus longues et retournés à un emplacement central.

LOCATIONS TRADITIONNELLES



Les locations de vélos traditionnelles sont similaires aux Vélothèques, à l'exception de leur coût plus élevé puisque qu'ils sont exploités par une organisation à but lucratif.

VÉLOS SOUS CAUTION



Des systèmes de dépôt de vélos existent aussi et sont semblables aux systèmes partagés modernes payants mais ceux-ci sont essentiellement gratuits et exploités par le secteur public.



RÉNOVATION DE VÉLOS COMMUNAUTAIRES¹²²

À Austin (+- 964 000 hab.), aux États-Unis, le Yellow Bike Project (YBP) remet à neuf des vélos reçus sur base de dons. Le YBP est une organisation à but non lucratif active depuis 1997. Chaque année, presque 1 000 vélos sont rénovés avant d'être redistribués aux centres communautaires locaux. Parallèlement, les employés du projet enseignent gratuitement la mécanique et l'entretien des vélos aux citoyens intéressés. À titre anecdotique, après l'explosion des vélos partagés à Austin, la plupart des opérateurs ont dû cesser leurs opérations. La ville a demandé à ces opérateurs de faire don des vélos inutilisés au YBP, qui les a remis à neuf puis redistribués.



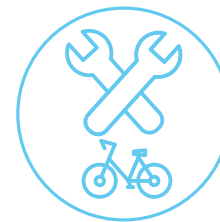
RECOMMANDATIONS

- Mettre en place des systèmes de primes à la mobilité douce et active aux niveaux communal, provincial et régional afin d'encourager l'achat de vélos, électriques ou non, et d'autres véhicules de micromobilité;
- Conduire une analyse stratégique des besoins en mobilité douce à l'échelle communale et supracommunale afin de mettre en place ou encourager la mise en place du système de deux-roues partagés le plus adapté au territoire (vélos partagés électriques, vélothèques, etc).

INFRASTRUCTURES

La marche, le vélo et les autres offres de micromobilité ont le potentiel de réduire la dépendance à l'égard des voitures individuelles, de mieux connecter les citoyens aux transports en commun et de tirer le meilleur parti de l'espace existant. Cependant, cela ne sera possible qu'à condition que ces alternatives deviennent viables, attrayantes et sécurisées.

Il convient donc de développer des aménagements et infrastructures propices aux cyclistes et utilisateurs de micromobilité¹²³.



¹ En juin 2020, 20 communes belges avaient mis ce système en place.

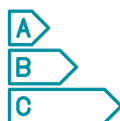


RECOMMANDATIONS^{123,124,125}



SÉCURITÉ

- Séparer les modes doux des voitures et autres véhicules lorsque cela est possible, notamment via des pistes cyclables ou d'itinéraires de types Ravel;
- Informer et sensibiliser les cyclistes à l'existence de ce type d'infrastructures;
- Diminuer la vitesse des véhicules dans les espaces partagés pour prévenir les collisions et limiter les conséquences en cas d'impact;
- Assurer un bon éclairage le long des cheminements piétons et cyclistes (prévention des chutes, des agressions, etc.);
- Mettre en place des parkings vélos sécurisés;
- Gérer la cohabitation piétons-cyclistes, notamment grâce à la sensibilisation.



COHÉRENCE

- Améliorer la signalétique afin d'aider le piéton et le cycliste à se repérer dans la ville ou le long d'itinéraires;
- S'assurer de la connexion aux autres réseaux au travers d'un réseau maillé totalement accessible (niveaux régional, provincial et communal).



CONFORT ET ATTRACTIVITÉ

- Dédier plus de place aux piétons;
- S'assurer de la qualité de la route et des trottoirs pour éviter les chutes des deux-roues et pour rendre la marche plus agréable, notamment pour les PMR;
- Créer des lieux de repos (ex. bancs) le long des itinéraires piétons et cyclistes;
- S'assurer de la présence de bornes pour le chargement des vélos électriques.



CARACTÈRE DIRECT

- Rendre les itinéraires cyclistes et piétons les plus courts possibles;
- Éviter que des infrastructures routières, ferroviaires ou maritimes entravent les cheminements des piétons ou cyclistes;
- Donner la priorité sur l'itinéraire aux modes doux par rapport aux autres modes.



POINT VÉLO DANS UNE GARE^{126,127}

En 2019, la ville de Chambéry en France (+- 60 000 hab.) a redynamisé le point vélo situé à côté de la gare. Autrefois composée de 5 places de parking pour vélo et louant 30 vélos standards, la Vélostation offre à présent un éventail de services. Elle possède 600 vélos (classiques, électriques, électriques hydrogènes, à remorque ou pliants) à la location de courte et longue durée (50€/trimestre ou 6€/journée). Le parking sécurisé dispose de 500 places et est accessible de 5h à minuit avec un système de contrôle d'accès. En plus du stationnement, des casiers de rangement sont à disposition des cyclistes pour leurs équipements (casque, gilet, gants, etc.). Le parking coûte 55€/an avec une réduction de 20€ pour les navetteurs disposant d'un abonnement de train. De plus, les usagers peuvent aussi bénéficier de contrôles techniques gratuits. Les sept salariés sont financés par l'autorité du Grand Chambéry.



VISION ZÉRO^{128,129}

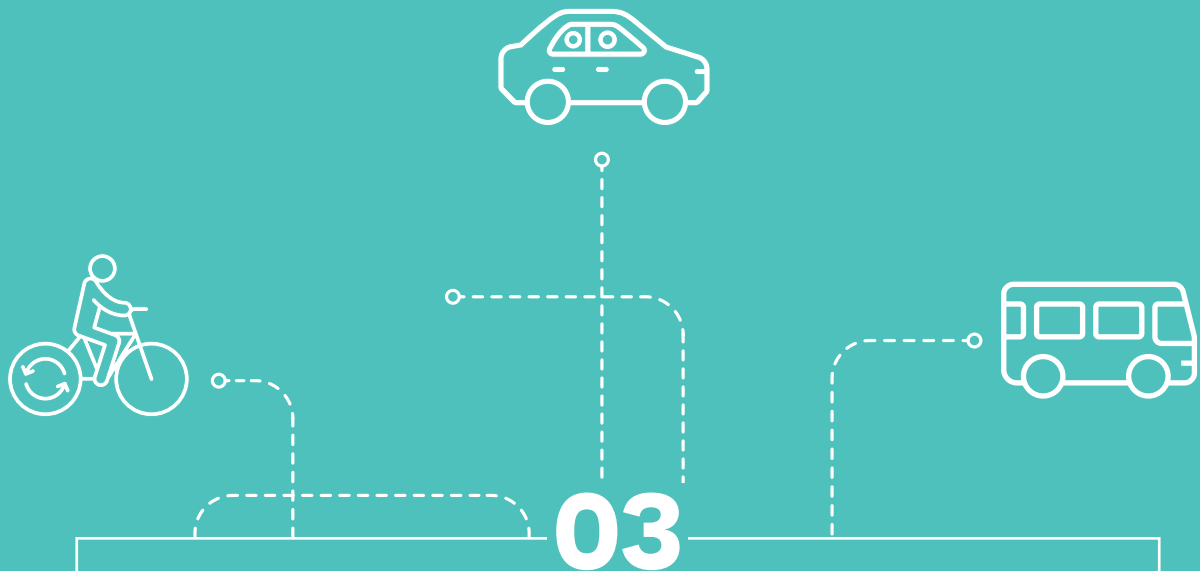
La ville d'Oslo (+- 681 000 hab.) n'a connu aucune victime de la route cycliste ou piétonne en 2019. Cela est dû à une démarche proactive et systémique de la part des autorités locales de la capitale norvégienne depuis les années 70 pour rendre la ville attrayante et sûre tout en encourageant un transfert modal de la voiture vers la marche, le vélo et les transports en commun.

Pour ce faire, la ville a, d'une part, diminué la vitesse dans les endroits fréquentés, notamment en instaurant une vitesse de 30 km/h dans les rues avec un haut taux de fréquentation des piétons et cyclistes. D'autre part, d'importants investissements ont été faits pour développer l'infrastructure: séparation des voies, suppression des intersections dangereuses et augmentation de l'éclairage et accroissement de la largeur des trottoirs.

Depuis 2017, la ville opère une politique plus agressive pour mettre fin à l'utilisation de la voiture en centre-ville: le prix des péages a augmenté, plus de 1 000 places de stationnement ont été supprimées et celles-ci ont été remplacées par près de 60 km de pistes cyclables et du mobilier urbain. Elle a aussi distribué des bourses afin de permettre aux citoyens de se procurer des vélos électriques.

Depuis 2019, certaines rues du centre-ville sont même interdites aux voitures. La ville a notamment créé des «Hjertesoners» («zones du cœur»). Elles représentent des secteurs autour de chaque école où les automobilistes ne sont pas autorisés à pénétrer pour déposer et/ou aller chercher leurs enfants.

En 1975, avant que les mesures de sécurité routière ne soient mises en place, 41 personnes décédaient chaque année suite à des accidents de circulation. Une décennie plus tard, ce nombre diminuait déjà à 27 par an et en 1990, il tombait à 18.



INTERMODALITÉ ET MULTIMODALITÉ

Après avoir passé en revue les innovations et les pistes de valorisation des modes de mobilité existants, ce chapitre s'intéresse à diverses solutions pour les combiner et encourager un transfert modal des citoyens vers des alternatives à l'utilisation de la voiture individuelle. Nous nous intéressons tant à l'expérience utilisateur qu'à la mise en pratique de différentes solutions. Avec ces deux points en tête, nous traitons certains aspects logistiques mais aussi technologiques.

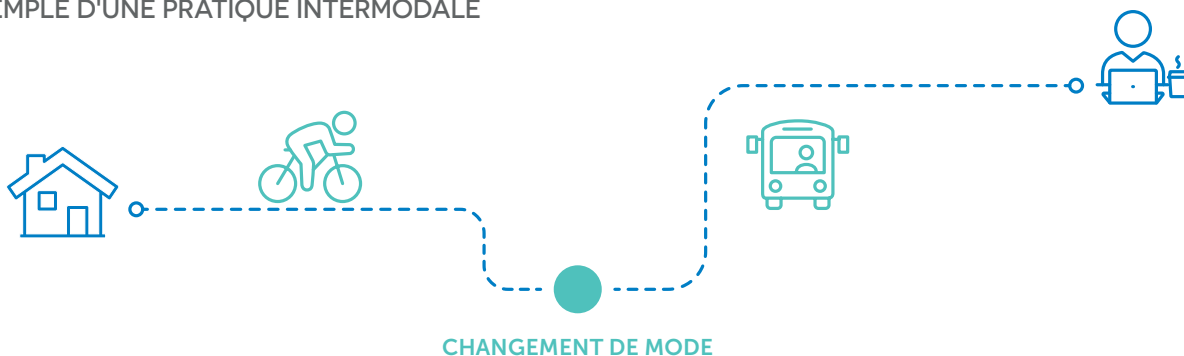


L'intermodalité est caractérisée par l'utilisation successive de deux ou plusieurs modes de transport au cours d'un même déplacement. Ce concept se distingue de celui de multimodalité, qui correspond à la possibilité d'utiliser alternativement différents modes de transport pour réaliser un déplacement⁸³.

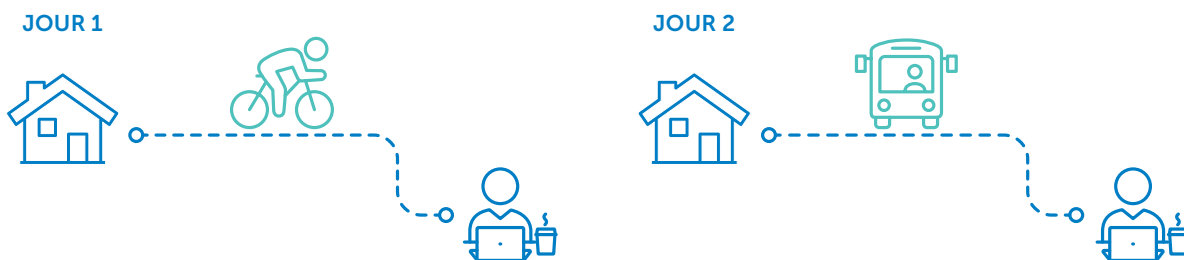
DIFFÉRENCE ENTRE INTERMODALITÉ ET MULTIMODALITÉ

(Adapté depuis CEREMA – 2018)⁸³

EXEMPLE D'UNE PRATIQUE INTERMODALE



EXEMPLE D'UNE PRATIQUE MULTIMODALE



APPROCHE SYSTÉMIQUE

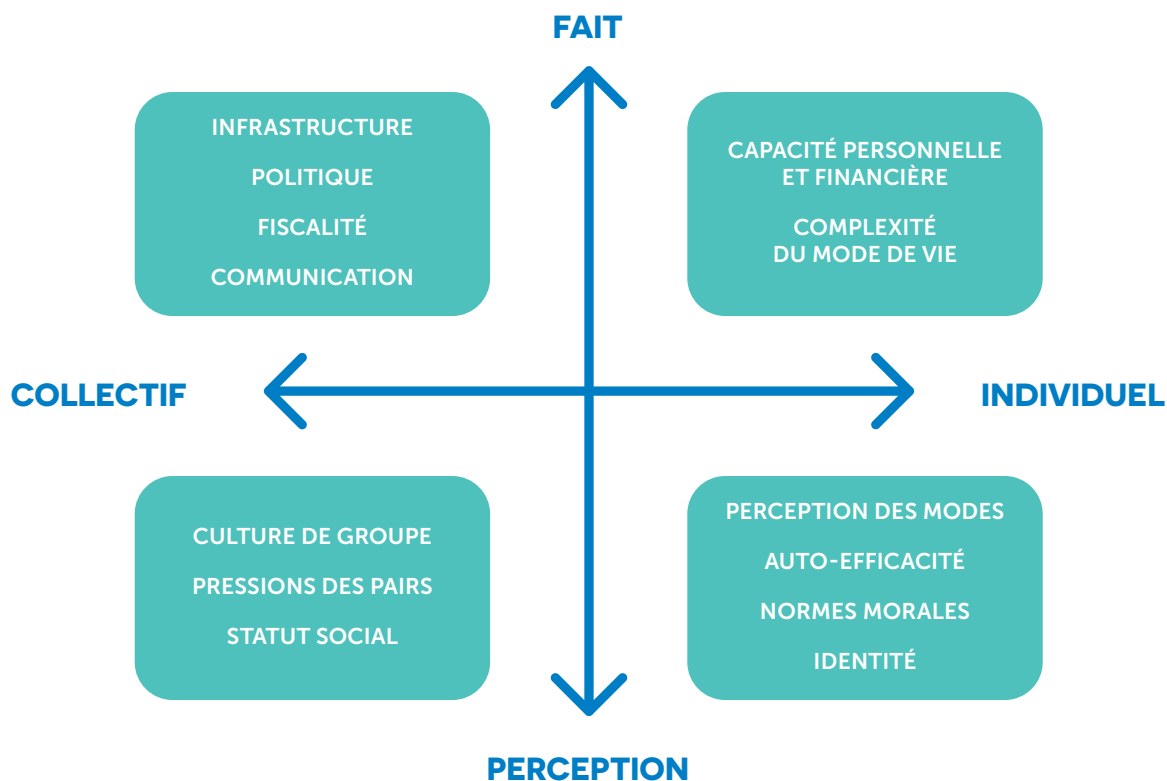
Afin de développer l'intermodalité et la multimodalité, il convient d'adopter une approche systémique, tant en matière de comportements que d'infrastructures¹³⁰.

Comme illustré dans le schéma ci-dessous, de nombreux freins au changement de comportement persistent tant au niveau sociétal qu'individuel. Certains freins relèvent de faits, comme l'existence de la voiture de société; d'autres sont liés à la perception des individus, par exemple le statut social associé à une voiture. Pour agir sur ces freins, il est important de créer un

bon cadre général pour optimiser l'offre existante, la mise en connexion de l'ensemble des réseaux d'un territoire ainsi que le développement et la modernisation d'outils pour le déplacement des usagers^{76,83,131}. Il convient donc de jouer simultanément sur l'effort physique pour entreprendre un voyage, l'effort cognitif pour le terminer ainsi que l'effort affectif de l'expérience pendant le trajet¹³².

FREINS AU CHANGEMENT DE COMPORTEMENT EN MOBILITÉ

(Adapté depuis Grant-Mulle, Hodgson & Harrison - 2020)¹³¹

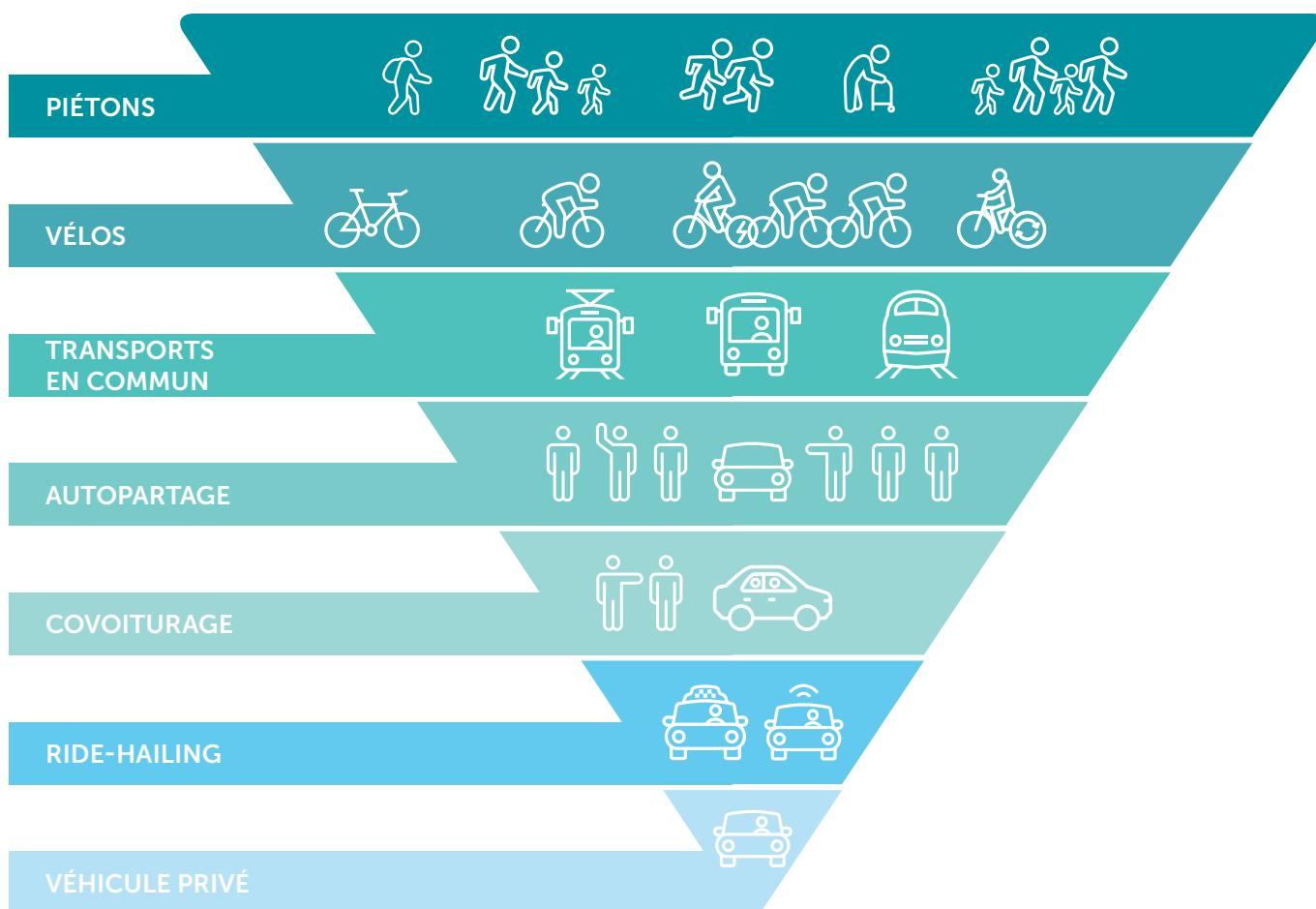


PRINCIPE STOP

En Belgique, la construction d'une offre de mobilité et d'occupation de l'espace repose sur le principe STOP qui fut initié par le parlement flamand en 2001. Il opère un renversement de la hiérarchisation entre les différents modes de déplacement, depuis le modèle flamand. La priorité est accordée aux piétons, puis aux cyclistes, ensuite aux transports publics et enfin, aux véhicules privés¹³³.

PRINCIPE STOP TENANT COMPTE DES NOUVELLES FORMES DE MOBILITÉ

(Adapté depuis Espace Environnement - n.d.)¹³³





RECOMMANDATIONS

Le développement de l'intermodalité et de la multimodalité passe par la promotion de certains modes – comme déjà mis en avant au travers des recommandations dans les chapitres précédents – mais aussi par l'incitation à la diminution, voire à l'abandon, de l'usage de la voiture personnelle:

- S'assurer de la mise en place et du respect du principe STOP;
- Réduire l'offre en stationnement et augmenter sa tarification¹³⁴;
- Interdire l'utilisation des voitures – soit non partagées, soit dans leur ensemble – dans certaines rues (ex. rue scolaires ou espaces cyclistes), dans certains quartiers ou pendant certaines périodes;
- Mettre en place une tarification intelligente: appliquer des tarifs flexibles aux services de transport pour déplacer une partie de la demande en dehors des heures de pointe et donc réduire la congestion et inciter les individus à opter pour le véhicule ou mode de transport le plus durable et le plus efficace. Il est par exemple possible d'instaurer une taxe kilométrique applicable à tous les véhicules sur route et modulable selon l'heure et le lieu, les émissions de polluants et la catégorie du véhicule³⁶;
- Augmenter l'offre de P+R aux abords des villes et des noyaux d'activités.





FUTURE MOBILITY ZONES¹³⁵

Plus de 205 000 véhicules entrent et quittent Cambridge (+- 124 000 hab.) chaque jour. Le comté de Cambridgeshire (Royaume-Uni), qui connaît une croissance rapide, prévoit la construction de 33 500 logements supplémentaires et la création de 44 000 nouveaux emplois d'ici 2031. Parallèlement, ces développements pourraient mener à une augmentation du trafic de 30% en période de pointe dans la ville de Cambridge et de 40% en périphérie, doublant ainsi le temps passé par les automobilistes dans le trafic.

Afin d'anticiper ces conséquences, les villes de Cambridge et Peterborough (+- 84 230 hab.) souhaitent changer radicalement la façon dont les citoyens se déplacent au sein du comté. L'objectif est d'encourager le transfert modal d'1 personne sur 4 de sa voiture vers la marche, le vélo ou les transports en commun en créant un système de transports publics plus attrayant que la voiture privée.

Pour y parvenir, des zones d'expérimentation «Future Mobility Zones» ont été mises en place avec comme objectif de travailler sur différents volets simultanément:

- Le développement d'une meilleure compréhension du comportement du voyageur en utilisant une variété de techniques, y compris les incitants au transfert modal;
- La mise en œuvre de solutions de transport innovantes, du début à la fin, avec des analyses d'efficacité;
- Un meilleur accès des citoyens aux transports durables pour des questions d'emploi, d'éducation, de santé et de loisirs;
- La garantie que les transports publics et durables sont faciles à utiliser;
- La suppression des retards dans le réseau pour permettre un service de transport rapide, fiable et durable.



JETONS CULTURES¹³⁶

En février 2020, la ville de Vienne (+- 2 000 000 hab.) a lancé un projet pilote permettant aux habitants se déplaçant à pied, à vélo ou en transports collectifs, d'obtenir gratuitement des billets de spectacle ou des tickets d'entrée au musée. Grâce à un système de traçage, les économies de 20 kg de CO₂ réalisées donnent droit à un *jeton culture*.

Les utilisateurs doivent fournir leur nom et leur adresse e-mail pour s'inscrire sur l'application pilote. En installant l'application, ils donnent la permission aux institutions de recherche impliquées (WU Vienne et Université de Coblenz-Landau) d'exploiter leurs données dans une étude d'évaluation scientifique. À la fin du projet pilote, tous les comptes seront supprimés.

Le projet est financé par le budget de numérisation et d'innovation de la ville de Vienne. À l'heure où nous rédigeons cet ouvrage, le projet pilote a été mis en pause en raison de la COVID-19.

MOBIPÔLES

Il est important de réfléchir à la manière d'intégrer et de connecter physiquement l'offre afin de faciliter les passages d'un mode de déplacement à l'autre pour réduire la pénibilité induite par le changement de mode^{13,137}.



Un mobipôle, aussi appelé pôle d'échanges, hub multimodal ou plateforme multimodale, peut être défini comme un lieu d'articulation de différents réseaux visant à faciliter les correspondances entre eux. Les mobipôles agrègent idéalement en un lieu les trois modes dont la part modale doit être prioritairement améliorée^{137,138}.

Le mobipôle assure trois fonctions simultanées^{137,138,139}:

• Fonction transport

L'objectif est d'assurer une bonne connexion des réseaux de transport pour sécuriser les circulations intermodales et faciliter les correspondances. Cela implique notamment la possibilité de disposer de quais partagés.

Exemples: Transports publics (accès rapide aux trains, bus, tramways et métros), Systèmes de mobilité partagé, Stationnements pour micromobilité et voitures, zones dépose-minute, points de recharge électrique, etc.

• Fonction urbaine

La voiture partagée peut être récupérée et restituée dans une grande zone opérationnelle. Dans la plupart des cas, il s'agit d'une ville entière ou même d'une ville différente (aucune place de stationnement spécifique).

Exemples: Bancs, salles d'attente, crèches, magasins, espaces de Coworking, etc.

• Fonction services

Des véhicules privés sont mis temporairement à disposition pour une utilisation partagée avec l'aide intermédiaire d'une

plateforme Internet ou d'une application. Ces organisations offrent à leurs clients, à la fois le propriétaire et l'utilisateur de la voiture, une plateforme de recherche et de réservation en ligne, un contrat et une assurance. Cette forme d'autopartage est la seule disponible en dehors des centres urbains et de ses agglomérations.

Exemples: Guichets automatiques avec informations en temps réel, Wi-Fi, livraison de biens alimentaires et de colis, etc.

En permettant un meilleur suivi des véhicules, de leur gestion et de leurs usages, les nouvelles technologies ont rendu possible le déploiement de nouveaux modes de transport. De fait, les pôles d'échanges ne sont plus seulement des interfaces entre transports collectifs traditionnels. Dans sa version la plus avancée, ce lieu intègre physiquement les modes de transport et les solutions de stationnement, avec des systèmes interconnectés et des informations de voyage en temps réel¹⁴⁰. Cependant, la taille de ces mobipôles et le niveau de services varient fortement en fonction de leur localisation. Les plateformes multimodales doivent être situées à des emplacements stratégiques et doivent être adaptées aux besoins spécifiques de ces emplacements.

Parmi les possibles localisations pour ces hubs, on citera^{137,138}:

- La gare ferroviaire, la gare routière ou le long d'une ligne structurante de transport collectif (principalement métro et tram);
- Le cœur d'une ville ou d'une commune;
- Dans les zones d'activités ou de commerces;
- En périphérie des centres urbains dans une logique de désengorgement (présence d'un P+R et/ou de services partagés pour rejoindre le réseau de transports en commun publics – parkings relais);
- À l'intersection des voiries structurantes régionales (sans être éloigné d'un centre de vie de la commune de plus de 1,5 km).

¹ Le Coworking est un arrangement dans lequel plusieurs travailleurs de différentes entreprises partagent un espace de bureau, permettant des économies de coûts grâce à l'utilisation d'une infrastructure commune.



RECOMMANDATIONS

- Comprendre la nature du mobipôle de ma commune afin de définir l'enjeu du pôle (grand pôle multimodal, pôle de desserte de cœur du territoire, pôle d'accès au réseau ferré, etc.);
- Adapter l'infrastructure et les services à la demande de mobilité et non pas uniquement en fonction des services disponibles. Cela doit se faire sur base d'une analyse des flux existants et potentiels;
- Développer l'offre en concertation avec l'ensemble des acteurs concernés (citoyens, communes, autorités de transport, services privés de transport, etc.);
- Privilégier au maximum l'exploitation des infrastructures existantes telles que les gares ou anciennes gares;
- Organiser un plan de communication, commun à tous les acteurs impliqués, pour informer de l'existence du mobipôle et le promouvoir;
- Garder en tête que ces mobipôles ne sont pas figés dans le temps et peuvent être adaptés au fil des années, en fonction des nouvelles offres de mobilité et des changements d'organisation du territoire¹.



¹ Pour plus d'informations et suggestions pratiques, nous vous invitons à vous référer aux documents pratiques suivants: CPDT (2019) Promouvoir l'intermodalité au quotidien. Les pôles d'échanges en Wallonie, CPDT (2019): Mise en œuvre de plateforme d'échanges multimodale: enseignements et recommandations; CEREMA. (2017), Les pôles d'échanges multimodaux au service de l'intermodalité et de la ville durable.



LIVING LABS POUR L'INTERMODALITÉ¹⁴⁰

Depuis septembre 2016, la ville allemande de Munich (+- 1 475 000 hab.) a mis en place un Living Lab dédié à l'intermodalité dans la zone de Domagkpark et Parkstadt Schwabing. Cette zone comprend 8 000 résidents, 3 100 domiciles et 200 entreprises. Le nombre de navetteurs quotidien y est important (12 500) mais les alternatives à la voiture individuelle sont peu nombreuses.

Le projet a été initié et géré par la ville de Munich, l'autorité de transport locale, l'Université Technique de Munich et la société civile travers l'association Green City. L'initiative a ensuite été mise en œuvre par le biais d'un groupe de travail interdisciplinaire composé des parties prenantes, d'urbanistes, de résidents du Living Lab et du comité de quartier.

4 stations ont été choisies sur base de la zone résidentielle avec accès aux transports en commun (trams et bus). Ce projet a bénéficié d'une promotion et d'une communication importante sur les réseaux sociaux et en rue. En juin 2020, 3 des 4 stations intermodales prévues avaient été installées.

Chaque station dispose des services suivants:



Une colonne d'information pour l'utilisateur;



Deux points de rechargement pour les voitures électriques;



Des vélos partagés avec bornes;



Des voitures partagées à moteur thermique (1 voiture à borne fixe et 3 voitures sans borne) ainsi que 6 à 10 places de parking réservées à ces véhicules;



Des vélos partagés en libre-service (2 prestataires);



Des trottinettes électriques avec bornes ou en libre-service;



1 ou 2 voiture(s) électrique(s) partagée(s) ainsi que 1 à 3 place(s) de parking réservée(s) à ces véhicules.



Les coûts du projet se répartissent comme suit:

COÛTS DE PLANIFICATION 7 200€

Développement visuel des colonnes d'information	1 600€
Développement d'icônes pour les stations	4 300€
Identité visuelle des stations	1 300€

COÛTS DE COMMUNICATION 23 500€

Préparation et conception de la campagne de communication	5 000€
3 vidéos réalisées par une agence de communication	9 000€
Flyers	900€
Merchandising	2 200€
Présence sur des panneaux d'affichage	800€
Inauguration (buffet, décoration et équipement)	1 900€
Articles promotionnels (tee-shirts, casquettes, etc.)	3 600€

COÛTS D'INFRASTRUCTURE PAR STATION 26 000€

Infrastructure de rechargement (2 stations AC)	20 000€
Production de la colonne d'information	540€
Structure portante de la colonne d'information	450€
Signalisation et marquage	1 350€
Système de vélos à bornes	3 750€

COÛTS OPÉRATIONNELS 1 900€

Système de location de vélos par mois	330€
Location mensuelle ou Leasing par véhicule électrique (contrat de 48 mois)	530€
Coûts de marketing sur les réseaux sociaux par mois	500€
Matériel visuel (vidéos et photos) par mois	540€

Pour mener à bien ce projet, la ville a disposé d'un budget de 4,5 millions d'euros via le projet européen ECCENTRIC 2020, qui se focalise notamment sur la mobilité durable dans les quartiers de périphérie, dont le budget total est estimé à 19,7€ millions.



MOBIL.PUNKTE¹⁴¹

À Bremen (+- 570 000 hab.), en Allemagne, 80 Mobil.Punkte ont été installés depuis 2005. Ces hubs combinent une station de voitures partagées avec les transports en commun, un accès facile aux vélos et piétons ainsi que des stations de taxis. Les petits *mobil.punkte* de proximité permettent de rapprocher le service des utilisateurs. Le service fournit 320 voitures partagées à plus de 17 000 clients. Cela a non seulement permis de retirer plus de 5 000 véhicules privés des rues, mais également de réduire l'utilisation globale des voitures.

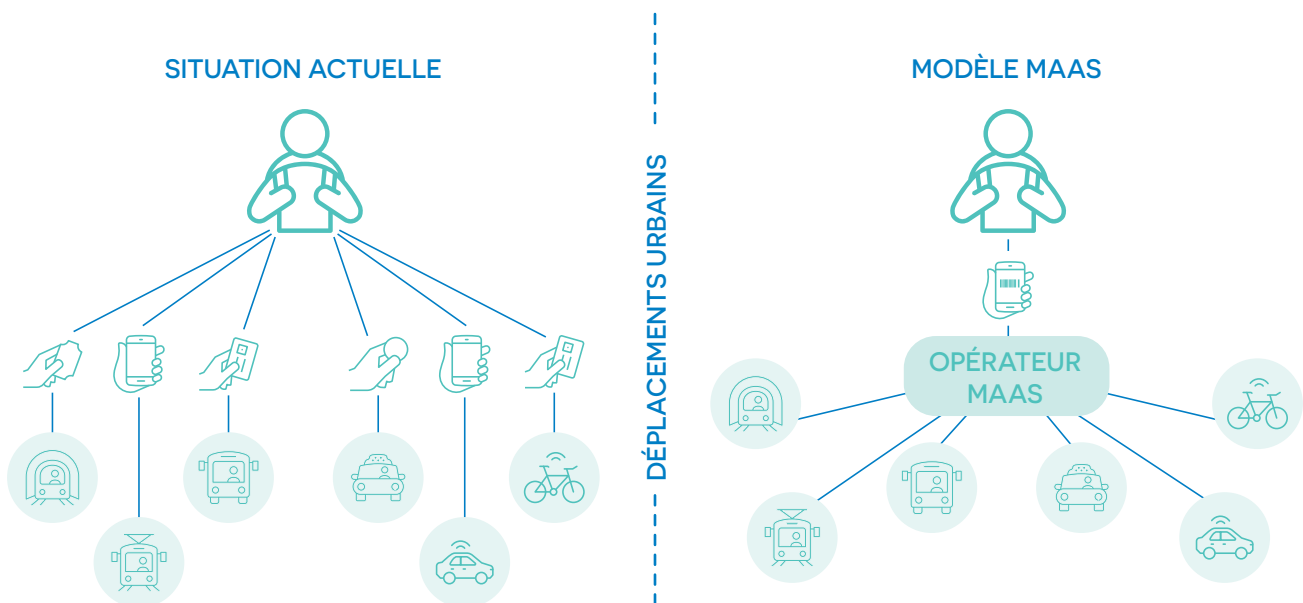
MOBILITY AS A SERVICE



Le système de Mobility as a Service (MaaS), traduit littéralement Mobilité en tant que Services, peut être défini comme un système intelligent de gestion et de distribution de la mobilité centré sur l'utilisateur. Un opérateur rassemble de multiples fournisseurs de services de mobilité et sert d'intermédiaire entre ces services et les utilisateurs, permettant à ces derniers de planifier et de payer à travers une plateforme unique^{142,143}.

REPRÉSENTATION VISUELLE DU MAAS

(Adapté depuis Karmargianni & Mathyas -2017)¹⁴⁴



Les technologies de l'information et de la communication ont une contribution potentiellement importante et croissante à apporter pour minimiser les efforts cognitifs et affectifs de la mobilité¹³². Le MaaS semble être le développement urbain le plus prometteur à ce sujet.

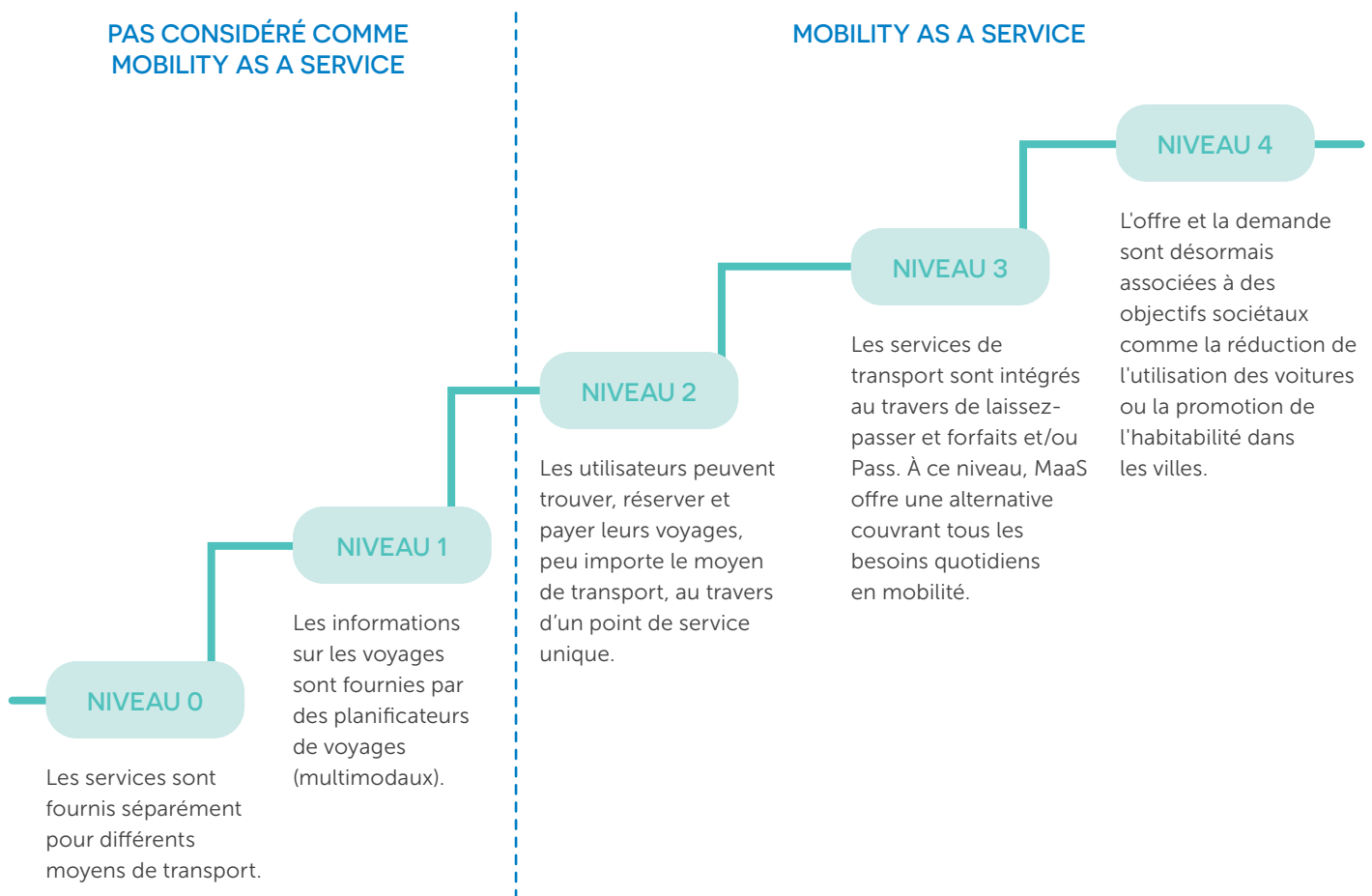
L'opérateur MaaS peut proposer la combinaison idéale des modes de transport pour chaque trajet en connaissant les conditions du réseau en temps réel (offre) et les préférences des utilisateurs (demande)¹⁴⁵. Le MaaS n'implique pas seulement l'intégration de la mobilité mais aussi l'introduction de

nouvelles formes de transport, telles que les vélos et les voitures partagées en complément aux systèmes de transports publics existants¹⁴⁵.

Il existe différents niveaux d'intégration du MaaS. Pour que l'utilisateur utilise ce service, il doit percevoir une plus-value en matière de coûts, de commodité et de personnalisation¹⁴⁶. C'est pourquoi les experts considèrent que sur le moyen terme, seuls les systèmes MaaS de niveau 3 ont le potentiel d'encourager les changements de comportement pérennes^{146,147}.

NIVEAUX D'INTÉGRATION DU MAAS

(Adapté depuis Durand & al - 2018)¹⁴⁸





INTÉGRATION MAAS NIVEAU 3^{153,154,155}

La ville d'Helsinki (+- 631 700 hab.) fut la première ville au monde à expérimenter le MaaS. La société fondatrice, MaaS Global, a fait son premier test dans la capitale finlandaise en octobre 2016, avant de lancer définitivement le produit en novembre 2017.

L'application est disponible au niveau 3 d'intégration avec les formules suivantes:

	Formule à la carte (0€)	Whim Urban 30 (59,7€/mois)	Whim Weekend (249€/mois)	Whim Unlimited (499€/mois)
Transports collectifs (tous)	À la carte	Illimité	Illimité	Illimité
Vélos partagés	24,9€ par an	Illimité	Illimité	Illimité
Taxis	À la carte	4 bons de 10€ à utiliser	Réduction de 15%	80 trajets compris
Locations de voitures	À la carte	49€ par jour	Location comprise le weekend	Illimité
Trottinettes électriques	Prix de l'exploitant	Prix de l'exploitant	Prix de l'exploitant	Prix de l'exploitant

En juin 2019, la formule préférée de 8 500 utilisateurs actifs était Whim Urban. Ils réalisaient 95% de leurs trajets en transports publics tandis que 42% de tous les trajets réalisés à vélo étaient combinés avec ces transports publics.

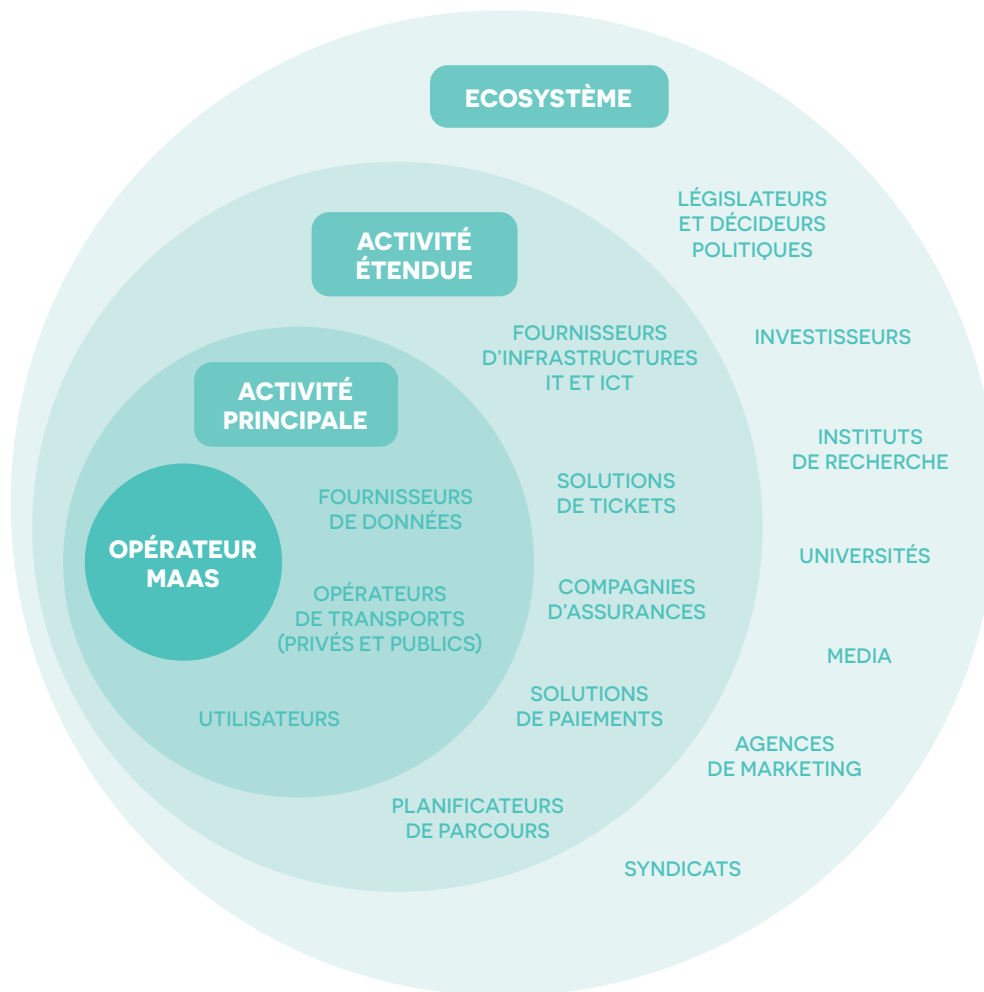
En matière de fonctionnement, MaaS Global négocie avec les fournisseurs de mobilité et prend une petite commission lorsque les voyages sont réservés. L'application utilise des APIs pour se connecter avec ces fournisseurs.

L'opérateur MaaS peut être une entreprise privée, un opérateur de transports publics ou il peut consister en un partenariat public-privé (PPP). L'autorité de transport représente un atout en matière de légitimité auprès des opérateurs de transport privés mais ont des processus institutionnels longs. À l'opposé, le secteur privé permet au marché MaaS de se développer plus rapidement grâce à l'innovation et la concurrence mais peine

généralement à inclure les opérateurs de transports publics qui craignent de perdre une partie de leurs prérogatives. À mi-chemin entre ces options, certains opérateurs MaaS proposent une franchise, un canevas neutre, aux villes et/ou autorités de transports publics locales (PPP)¹⁴⁸. La mise en place d'un système MaaS nécessite une collaboration de l'opérateur avec un nombre important de partenaires¹⁴⁵.

L'ÉCOSYSTÈME MAAS

(Adapté depuis Kamargianni & Matyas - 2017)¹⁴⁵



Bien que les applications MaaS commencent à émerger à travers le monde, il faut concéder que ce type de service ne convient actuellement pas à tous les types de territoires comme les zones rurales peu denses.



RECOMMANDATIONS

Il est important que les décideurs politiques adoptent une approche législative proactive pour:

- Utiliser le MaaS comme un atout pour atteindre les objectifs de mobilité aux niveaux local, supracommunal, régional, fédéral et international^{149,150};
- Réguler le marché et éviter les dérives potentielles de la privatisation de ce type de service (ex. éviter que l'opérateur ne favorise certains services liés à l'automobile en échange de contreparties financières)^{24,146,150,151};
- Garantir l'accès à tous, et pas seulement à une certaine catégorie de la population, notamment les jeunes et les citadins. La technologie mobile étant la clé pour le MaaS, il est également important de prendre en considération le potentiel risque de fracture numérique^{150,152};
- Développer l'interopérabilité des systèmes à tous les échelons de pouvoir et veiller à ce que, en Wallonie, les applications MaaS répondent aux principes d'interopérabilité et de standards ouverts tels que définis dans la Charte Smart Région^{149,145,150}.



¹ La Charte Smart Région s'inscrit dans l'objectif général de transformation numérique des villes et communes wallonnes, notamment au moyen d'applications mobiles multiservices et ouvertes à destination des citoyens. Avec cette charte, Digital Wallonia entend pousser les acteurs du marché numérique à s'engager à respecter, sur base volontaire, un ensemble de principes et de valeurs s'inscrivant dans le développement de la Smart Région au service du citoyen wallon, définie par la Stratégie Numérique Digital Wallonia.



PROJET PILOTE À GRANDE ÉCHELLE¹⁵⁶

Aux Pays-Bas, le Ministère des Infrastructures a conclu un accord-cadre pour lancer 7 projets pilotes MaaS locaux. Dans ce cadre, une approche standardisée est développée avec l'ambition de pouvoir, par la suite, pérenniser un écosystème MaaS au niveau (inter)national. Ces projets ont été lancés en 2019 et s'étendent jusque fin 2021 dans la majorité des cas.

1. Amsterdam (+- 822 000 hab.): l'objectif est d'améliorer structurellement l'accès au quartier d'affaires de la ville avec une application MaaS dédiée aux utilisateurs professionnels. Cette application doit ensuite être étendue le plus rapidement possible pour servir d'autres groupes cibles, ainsi que la région métropolitaine d'Amsterdam.
2. Utrecht (+- 1 307 000 hab.): le projet a pour but d'anticiper de futurs problèmes de congestion liés à l'augmentation de la population (de 25 000 à 105 000 habitants en 2030). L'objectif est donc d'inciter les citoyens à utiliser des moyens de transport alternatifs aux voitures, facilitant ainsi les déplacements dans la région tout en améliorant l'accessibilité.
3. Enschede (+- 158 000 hab.): ce projet se concentre principalement sur les usagers bénéficiant du tarif social. L'objectif est d'étendre l'offre des moyens de transport abordables, en ville comme en zone rurale, aux utilisateurs vulnérables. Par la suite, l'offre sera étendue aux écoliers et aux navetteurs.
4. Ville de Groningen et Province de Drenthe (+- 200 400 hab. et +- 491 000 hab.): l'objectif est de créer un système de mobilité abordable, évolutif, innovant et intégré qui répond aux besoins des voyageurs de ces territoires. Le projet vient en complément aux hubs de mobilité en cours de développement dans la région.
5. Rotterdam et Den Haag (+- 624 000 hab, +- 544 800 hab.): l'objectif est de soulager la pression sur le système de mobilité dans la région, d'offrir de nouvelles opportunités de déplacement et de mieux desservir l'aéroport.
6. Eindhoven (+- 223 300 hab.): l'initiative se propose de poser les premières bases pour atteindre l'objectif de la ville qui est de garantir que tous les kilomètres parcourus à des fins commerciales soient réalisés de manière durable d'ici 2025.
7. Province de Limburg (+- 1 118 000 hab.): l'objectif est principalement de se familiariser avec le système MaaS. La mise en pratique du projet est développée en collaboration avec Maastricht Bereikbaar, une association locale qui a pour but d'aider les employeurs à définir les modes de déplacement choisis par leurs employés. En outre, la province de Limburg souhaite encourager la mobilité transfrontalière puisque la province borde deux pays. Ses frontières entravent la mobilité multimodale et transfrontalière, notamment en matière de transports publics. Un processus de développement a donc été engagé avec la Belgique et l'Allemagne.



04 MOBILITÉ, AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE ET URBANISME

Ce chapitre a été coécrit avec le Dr Jacques Teller, Professeur en Urbanisme et Aménagement du Territoire de l'Université de Liège.

L'objectif de ce chapitre est de mettre en avant la nécessité de réfléchir de manière systémique pour améliorer la mobilité des personnes. De nombreuses politiques publiques ont une incidence directe sur la mobilité (ex. énergie, données). Dans ce chapitre, nous nous intéressons particulièrement au rôle de l'aménagement du territoire et de l'urbanisme.



L'urbanisme constitue un pilier essentiel de la mise en place d'une mobilité durable et intelligente. Les évolutions du système de mobilité ont influencé profondément l'organisation de nos territoires au cours des deux siècles passés. Inversement, l'organisation actuelle de nos territoires influence largement notre fréquence de déplacement ainsi que les modes que nous utilisons. Il convient donc de travailler simultanément sur ces deux aspects pour obtenir des résultats probants.

LOCALISATION DES MÉNAGES ET DES ENTREPRISES

On observe une relation forte entre densité urbaine, possession d'un véhicule et recours aux transports en commun. À titre d'exemple, en 2011, plus de 35% des ménages ne disposaient pas d'un véhicule en région bruxelloise¹⁵⁷. Ce chiffre était de 23% si l'on considérait l'ensemble des zones urbaines et il tombait à 10% en périphérie et dans les zones rurales beaucoup moins denses. L'étalement urbain induit à l'inverse une dépendance à l'automobile qui s'explique par plusieurs facteurs. Les lieux d'emploi sont en général distants des zones résidentielles monofonctionnelles. Les commerces et autres services (sport, écoles, etc.) y sont bien souvent organisés autour de l'accessibilité automobile.

Au-delà des comportements et des choix des ménages, l'organisation urbaine influence profondément la praticabilité économique de certaines solutions de mobilité. Une desserte en tram repose sur une densité minimale de l'ordre de 150 habitants ou 150 emplois/ha. La desserte en bus de certains lotissements excentrés n'est pas aisée et induit des coûts économiques et environnementaux significatifs. À titre d'information, 58% des arrêts de bus en Wallonie sont utilisés par moins de 5 utilisateurs par jour¹³⁷. On considère à cet égard que le rayon d'action d'un arrêt est de l'ordre de 250 mètres pour le bus, de 400 mètres pour le tram, de 500 mètres pour le métro et de 800 mètres pour une gare ou un arrêt de train¹⁵⁸. C'est au sein de ces rayons d'action qu'il convient d'organiser la densification urbaine,

et ce, tant en matière d'habitats que de services (commerces, écoles, équipements, etc.). Ces distances de référence peuvent évidemment varier en fonction du milieu considéré, la zone d'influence d'un arrêt de bus étant plus importante en milieu rural que dans une ville dense.

Il s'agit par ailleurs de permettre la relocalisation d'activités productives en ville, de manière à éviter la dissociation croissante entre espaces résidentiels et espaces de travail.



RECOMMANDATIONS

- Concentrer l'habitat et les services autour de pôles déjà desservis par des services et des moyens de transports en commun;
- Urbaniser en priorité à proximité directe des arrêts existants, en assurant une densité et une mixité de fonction¹ suffisante;
- Encourager le développement de nouvelles solutions logistiques.

¹ Désigne la pluralité des fonctions (économiques, culturelles, sociales, transports...) sur un même espace (quartier, lotissement ou immeuble).



LA MÉTHODE ABC¹⁵⁹

Initialement mise en place aux Pays-Bas en 1985, la méthode ABC a pour objectif de «placer la bonne entreprise au bon endroit» afin d'anticiper et de limiter les problèmes liés à l'augmentation du trafic automobile en coordonnant l'aménagement du territoire et les transports. Cette méthode s'applique principalement à la localisation des entreprises mais peut également s'appliquer aux logements, équipements publics, lieux de loisirs, etc.

Concrètement, le territoire est divisé en secteurs (A, B, C, et R) selon son accessibilité par la route et en transports en commun. Chaque nouvelle activité économique souhaitant s'implanter doit avoir un profil de mobilité concordant avec le niveau d'accessibilité du territoire. À titre d'exemple, un centre administratif qui engage beaucoup d'employés devrait idéalement s'établir dans un lieu central bien desservi par les transports en commun (localisation A) alors que les sociétés de transport logistique devraient se situer en périphérie, à proximité d'une autoroute (localisation C).



INTÉGRATION LOGISTIQUE DANS UN PAYSAGE DISPERSÉ^{160,161}

En France et en Belgique, un nouveau service s'est développé au cours des dernières années: le covoiturage de colis. L'étalement urbain a aussi un impact sur l'organisation logistique de nos territoires. Ainsi, la livraison du dernier kilomètre est la plus compliquée et la plus coûteuse (53% du coût total de livraison). Dans les zones rurales, les points de livraison le long d'un itinéraire peuvent être distants de plusieurs kilomètres. À l'opposé, ce que les zones urbaines compensent à proximité immédiate est rapidement annulé par les retards quasi constants dus à la congestion du trafic. Ces problèmes logistiques exacerbent les problèmes rencontrés au niveau de la mobilité des individus (embouteillages, pollution, etc.). Dans ce contexte, de nouveaux modèles expérimentaux de chaîne d'approvisionnement ont vu le jour, notamment au niveau des commandes des particuliers.

Suivant la logique de l'économie collaborative, le covoiturage de colis est une activité de livraison, à moindre coût, de particulier à particulier ou d'un point relais à un particulier. Le conducteur qui a préalablement prévu un voyage personnel, en profite pour transmettre des colis à des destinataires tout au long de son trajet. C'est pour cette raison que le covoiturage de colis est économique. Aucun gain n'est recherché par le transporteur, si ce n'est que cela lui permet de rembourser une partie des frais de transport. Par ailleurs, la tarification moins élevée confère une connotation sociale à ces services et les rend accessibles à une grande tranche de la population.

ADAPTATION DES BÂTIMENTS ET RAPPROCHEMENT DES ACTIVITÉS

Pour parvenir à une mobilité durable et intelligente, il convient aussi d'adapter notre parc de bâtiments de manière à le rendre compatible avec, entre autres, la mobilité douce et les nouvelles formes de travail.

Il s'agit, d'une part, de développer une offre résidentielle plus mixte, basée sur une combinaison de logements et d'espaces partagés afin de diminuer les besoins de mobilité. Ceci s'inscrit notamment dans la tendance d'une relocalisation des activités professionnelles à proximité ou au sein du logement, ne fut-ce que sur une base occasionnelle.

En dehors des aspects professionnels, il s'agit aussi de développer d'autres fonctions (commerces, divertissements, etc.) à proximité des logements. De plus, les habitations peuvent aussi intégrer des solutions de rechargement pour encourager la transition des voitures thermiques vers l'électrique.



RECOMMANDATIONS

- Encourager le télétravail et le Coworking à proximité du domicile afin de diminuer le nombre de déplacements professionnels (responsabilité de l'employeur);
- Développer les espaces de Coworking en dehors des centres urbains pour désengorger les centres-villes et réduire les distances de déplacement;
- Favoriser le développement de commerces et d'activités diverses en dehors des centres urbains pour maintenir des lieux de vie à proximité des zones résidentielles.



RECONVERSION D'IMMEUBLES DE BUREAUX¹⁶²

Le projet GAK Kantoor à Amsterdam (+- 822 000 hab.) consiste en la conversion d'un immeuble de bureaux (+/- 40 000 m²) en studios acquisitifs et locatifs. Le programme propose 651 logements destinés aux étudiants et aux jeunes actifs. Le projet initial était de détruire le bâtiment mais celui-ci étant protégé au patrimoine, le promoteur a été amené à transformer plutôt que de déconstruire et reconstruire.

Le bâtiment est localisé à 20 minutes à vélo de la gare centrale et est bien desservi par le tram.

À côté des logements, le programme intègre une buanderie commune destinée aux étudiants, un parking vélo et un espace de Coworking commercial sur deux niveaux.

L'espace de Coworking est équipé:

- D'un restaurant;
- D'un coin buanderie;
- De trois salles à louer avec différentes configurations possibles pour des réunions, ateliers, ou autres évènements (possibilité de recourir au restaurant pour le Catering);
- De plusieurs petites cellules de travail flexibles: location mensuelle – à partir d'un jour par semaine, thé/café à disposition;
- D'unités pour entreprises (bureaux, Startups, PME créatives, etc.) à louer pour une durée d'un à deux ans (reconductible).

La présence d'une activité de Coworking a permis de créer une mixité logement-travail qui assure la rentabilité de l'espace. L'intervention d'un opérateur spécialisé dans le Coworking a permis aux gestionnaires des logements de bénéficier d'une expertise dans les nouvelles formes de travail pour offrir un espace qui répond aux besoins des travailleurs flexibles. Le restaurant attenant aux espaces de travail amène de la convivialité. Il est fréquenté par des usagers extérieurs et les habitants de l'immeuble, qui l'utilisent aussi bien comme lieu de convivialité que comme lieu de travail informel.

Le programme était divisé en deux phases, qui se sont enchaînées très rapidement en raison de la vitesse de location/commercialisation des logements. L'ensemble des studios en acquisitif ont été vendus en cinq mois et les logements étudiants ont tous été loués en moins d'une semaine. L'ensemble des espaces entreprises localisés dans le Coworking ont très rapidement été occupés.

ADAPTATION DE L'ESPACE PUBLIC

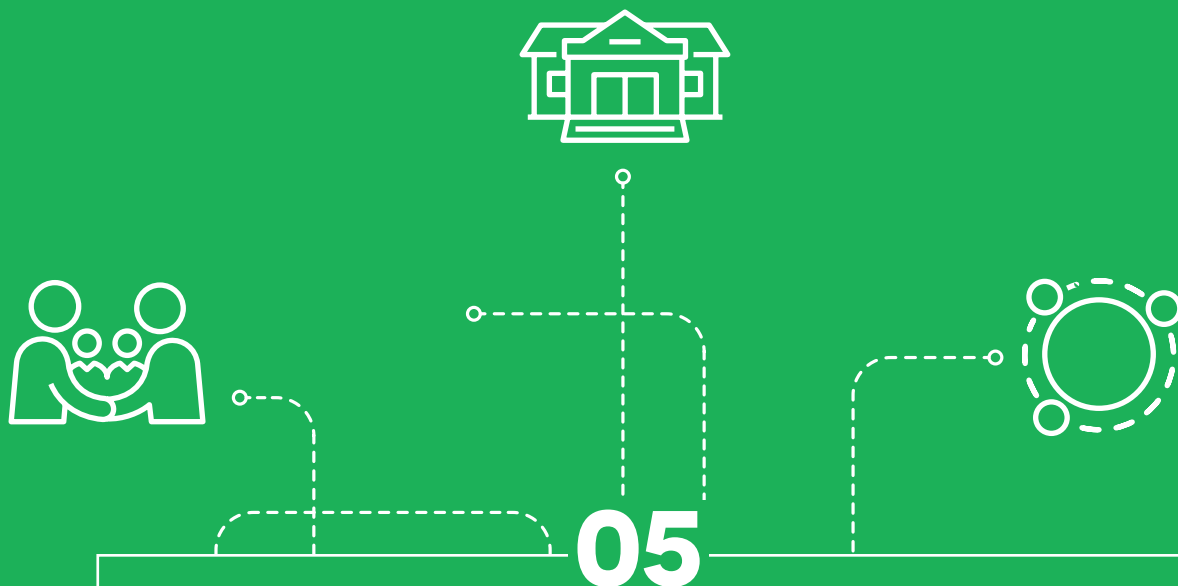
La mobilité intelligente et durable repose aussi sur un nouveau mode de partage de l'espace public entre différents usages. Le stationnement automobile est grand consommateur d'espace en ville si l'on veut bien considérer l'espace requis pour les véhicules à l'arrêt et en mouvement. Repenser l'usage de la voirie impose de réserver des espaces suffisants aux modes actifs et doux, tant pour les déplacements que le stationnement. Comme mentionné précédemment, ceci suppose aussi de formuler des recommandations urbanistiques claires en matière d'espaces à réserver pour les vélos, la micromobilité et pour le covoiturage au sein ou à proximité des bâtiments (ex. box à vélos). 30% des ménages bruxellois ne peuvent abriter un vélo chez eux. Ce chiffre n'est que de 6% en Flandre et 17% en Wallonie¹⁵⁸, mais ces pourcentages, donnés à l'échelle régionale, masquent une forte disparité entre centres-villes et espaces périphériques en Flandre et en Wallonie.



RECOMMANDATIONS

- Réserver des espaces pour des stationnements de vélos mutualisés dans les quartiers denses existants¹⁶³;
- Prévoir, dans chaque logement au minimum, un emplacement vélo dédié, idéalement à l'intérieur;
- Prévoir, dans les zones de bureaux et les pôles d'attraction, un nombre de stationnements vélos équivalent au nombre d'emplacements de parking pour voitures dont dispose l'entreprise, divisé par cinq¹⁶⁴.





GOVERNANCE EN WALLONIE

L'exercice de la gouvernance nécessite l'existence de mécanismes, d'instruments et de processus. Ceux-ci comprennent des instruments politiques formels, ainsi que des mécanismes non institutionnels. Ce chapitre se focalise spécifiquement sur la gouvernance de la mobilité en Wallonie. Nous nous intéressons dans un premier temps au plan communal de mobilité (PCM). Nous abordons ensuite la gouvernance publique wallonne avant de nous pencher spécifiquement sur le besoin des autorités de travailler sous forme d'écosystème.

PCMS, PCIMS ET PUMS

Parmi les outils stratégiques existants, le PCM est l'outil permettant aux communes de planifier leur mobilité sur les moyen et long termes.



Conformément au décret de 2004, le PCM vise à faciliter la planification de la mobilité d'une commune en organisant un système de déplacements cohérent pour les personnes et les marchandises dans la commune ou à l'échelle de plusieurs communes (Plan Intercommunal de Mobilité, PICM) afin d'améliorer l'accessibilité et la mobilité, la sécurité routière et le cadre de vie sur le territoire concerné⁵⁵.

Le PCM/PICM est composé:

- D'un diagnostic de la situation existante;
- D'objectifs pour chacun des modes de déplacement, ainsi que les priorités à assurer;
- De propositions concrètes pour l'amélioration de la mobilité.

Chaque PCM/PICM doit:

- Être multimodal et hiérarchisé;
- Offrir une réponse en matière d'accessibilité aux pôles d'activités principaux, pour tous, notamment pour les PMR;
- Favoriser la marche à pied, le vélo et les transports collectifs, encourager l'intermodalité et un usage plus rationnel de l'automobile;
- Contribuer à localiser au mieux les lieux de vie et d'activités, en favorisant la mixité des fonctions.



Dans la même logique que le PCM, le Plan Urbain de Mobilité (PUM) est un outil stratégique à l'échelle de l'agglomération urbaine. Le PUM ne remplace pas le PCM mais sert de cadre de référence à celui-ci. En d'autres termes, lorsqu'un PUM couvre la commune qui veut adopter un PCM, ce dernier ne pourra poursuivre des objectifs qui lui seraient contraires; à l'inverse, lorsqu'un PUM est réalisé après l'adoption du PCM, le PUM pourra identifier les éléments du PCM qui entreraient en contradiction avec les objectifs développés dans le plan⁵⁵.

Pourtant, il est important de noter que, malgré le fait que le décret date de 2004, à ce jour:

- **92 des 262 communes wallonnes** n'ont jamais initié de démarche PCM;
- Parmi les **152 communes** ayant réalisé un PCM, seuls **32 de ces plans ont été achevés depuis 2015**, nombre d'entre eux ayant été réalisés bien avant. Il y a actuellement **24 PCMs qui sont en cours de réalisation ou d'actualisation**. Cela signifie donc qu'un grand nombre de communes disposent probablement d'un plan obsolète.



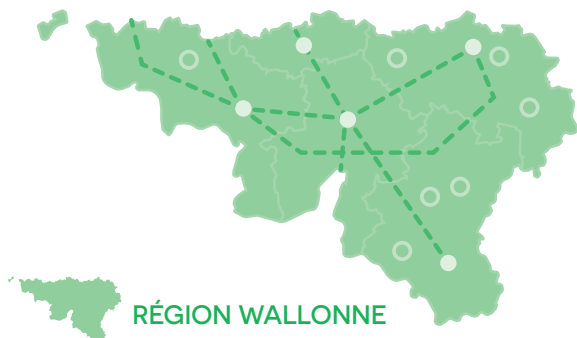
RECOMMANDATIONS

- Réaliser un PCM/PICM pour les communes qui n'en disposent pas;
- Actualiser les PCMs les moins récents en tenant compte des nouvelles formes de mobilité dans la définition d'objectifs et de projets concrets¹⁶⁴;
- Élaborer un PUM dans l'ensemble des agglomérations des grandes villes wallonnes afin d'assurer la cohérence des politiques de mobilité de l'arrondissement.

¹ Chiffres du SPW Mobilité, mai 2020.

GOVERNANCE PUBLIQUE WALLONNE

ACTEURS PUBLICS RÉGION WALLONNE



RÉGION WALLONNE

- Gouvernement
- SPW Mobilité et Infrastructures (dont l'Autorité Organisatrice du Transport)
- Agence du Numérique
- Sofico
- Centre Perex
- Centrale Régionale de Mobilité



PROVINCES

○ INTERCOMMUNALES OU ASSOCIATIONS SUPRACOMMUNALES (EX. LIÈGE MÉTROPOLE)

● COMMUNES

- Échevinat
- Conseillers en mobilité, éco-conseillers et Smart City Managers
- Administration
- Police



OPÉRATEURS DÉTENUS MAJORITAIREMENT PAR LE SECTEUR PUBLIC

- L'opérateur de Transport Wallon (OTW)
– TEC
- SNCB/Infrabel (fédéral)

Conformément au principe de subsidiarité, la mobilité doit être gérée au niveau fonctionnel le plus efficace possible. Dans ce cadre, la création de structures de gouvernance à l'échelle communale, supracommunale, métropolitaine, régionale ou nationale est essentielle³⁶.

Cependant, la multiplicité des niveaux de pouvoir peut aussi être un frein en raison du manque de clarté quant à la marge de manœuvre de chaque niveau, la longueur des procédures et la crainte de perte de souveraineté de la part des différents niveaux impliqués. Le développement d'une mobilité intelligente et durable requiert une concertation entre les différents niveaux de pouvoir, et ce au-delà de la possibilité pour les communes de donner leur avis. Afin de développer des solutions effectives et efficaces sur le long terme, il est crucial que les communes puissent refléter la réalité de terrain en tenant compte des réalités budgétaires auxquelles font face la Région wallonne et les opérateurs de transport.



RECOMMANDATIONS

- Mettre en place une gestion coordonnée et une stratégie globale de gouvernance en mobilité en Wallonie. Cela peut notamment se concrétiser par la mise en place d'un lieu d'échanges, de coordination, de concertation, voire de cocréation de projets de mobilité où les différents niveaux de pouvoir discutent dans le cadre de leurs compétences respectives. Cela permettrait notamment de s'assurer de la faisabilité des projets d'un point de vue budgétaire et des disponibilités en ressources humaines;
- Délimiter, ensemble, l'échelle supracommunale la plus efficace (ex. métropole, bassins de mobilité, arrondissements) pour la coordination des projets locaux, de préférence avec les communes ayant les mêmes réalités (ex. arrondissements).

IMPORTANCE DE L'ÉCOSYSTÈME

Malgré les différents leviers dont elles disposent, les autorités publiques – régionales comme locales – ne peuvent apporter à elles seules les solutions en matière de mobilité. D'autant plus que, dans le cadre de la Smart Mobility, les frontières entre les transports privés, partagés et publics deviendront de plus en plus ténues²⁴. L'élaboration de stratégies sur les moyen et long

termes doit être caractérisée par une participation de toutes les parties concernées, c'est-à-dire le secteur public, le secteur privé, le monde de la recherche et la société civile. Cet écosystème, souvent appelé «modèle à quadruple hélice»¹⁶⁵, est nécessaire pour permettre la complémentarité de l'offre et budgéter correctement les futurs services fournis^{24,130}.



LE SECTEUR PRIVÉ

- PME et grandes entreprises fournissant des produits et services liés à la mobilité (fournisseurs de solutions);
- PME et grandes entreprises, en leur qualité d'employeurs (acteurs mobilité);
- Union Wallonne des Entreprises (cellule mobilité);
- Écosystème indirect (ex. énergéticiens, assureurs).



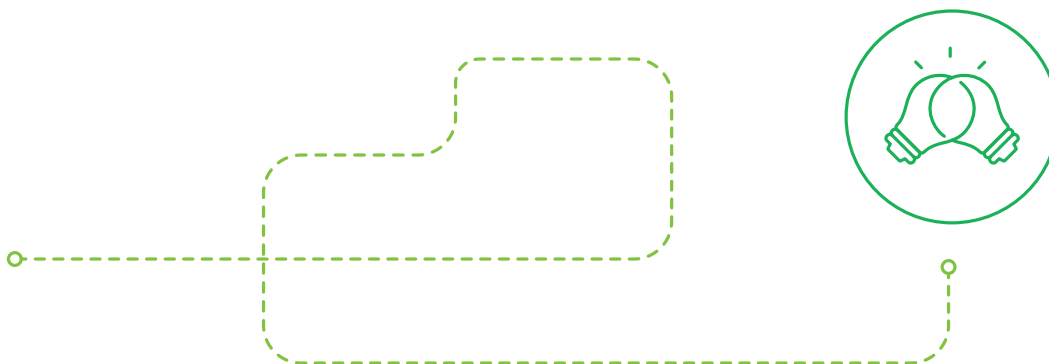
LES CITOYENS/ LA SOCIÉTÉ CIVILE

- Commission Consultative Communale d'Aménagement du Territoire et de la Mobilité (CCATM);
- Secteur associatif (ex. Groupe de Recherche et d'Action des Cyclistes Quotidiens);
- Groupements citoyens (ex. Groupement CHB).



LE MONDE DE LA RECHERCHE

- Universités;
- Bureaux d'études;
- Instituts publics (ex. Institut Scientifique de Service Public).





Cet écosystème est notamment important dans les cas de figure suivants:

LA CONSTRUCTION D'UNE OFFRE DE MOBILITÉ ATTRACTIVE ET PERTINENTE

En coconstruisant l'offre de transport avec l'ensemble des acteurs concernés par la mobilité d'un territoire donné, les décideurs (locaux ou régionaux) s'assurent d'adopter une vision systémique de la problématique afin de développer une offre de mobilité qui reflète réellement les besoins de terrain.

Les acteurs du secteur privé, aussi variées soient leurs activités, apportent une expertise en matière d'innovation et peuvent combler le manque de services et de matériel du secteur public. À titre d'exemple, en Wallonie, 30% des services du TEC (bus) sont sous-traités à des exploitants privés. Une autre illustration serait le déploiement d'offres de mobilité partagée telles que les vélos en libre-service qui viendraient en soutien aux itinéraires structurants (bus, train, etc.), notamment durant les heures creuses afin de ne pas devoir déployer de services publics sur certains axes peu fréquentés. Le secteur privé, en sa qualité d'employeur, a aussi un rôle important à jouer dans l'offre et la demande en mobilité (voir encadré en page suivante). La société civile, quant à elle, permet de faire remonter une réalité de terrain, de venir avec des cas concrets vécus et/ou une connaissance spécifique par rapport à un sujet particulier.

Le monde de la recherche met son expertise au service du bien collectif. Au-delà de l'offre elle-même, cette collaboration permet d'anticiper les conséquences socio-économiques d'un changement de paradigme en mobilité. Cela concerne notamment la politique de l'emploi, avec d'importants enjeux de reconversion (chauffeurs, métiers liés à l'entretien des véhicules thermiques, etc.) et des nouveaux métiers (opérateurs de flottes de véhicules autonomes, gestionnaires de systèmes de recharge, etc.)⁵⁶.





ET L'EMPLOYEUR?^{166,167}

Les employeurs, qu'ils soient issus de la sphère privée, publique ou associative, ont un rôle important à jouer dans la mobilité du territoire sur lequel ils sont implantés en raison du flux de travailleurs qui se déplacent. Afin d'encourager les changements de comportement, ils peuvent notamment:

INFORMER ET SENSIBILISER LE PERSONNEL

- Informer le personnel sur l'offre et les tarifications, et ce, dès l'embauche du candidat;
- Mettre en place un système de récompenses pour les membres du personnel ayant un comportement favorisant les alternatives à la voiture;
- Tester et expérimenter des solutions innovantes avec le personnel telles que la mise en place du télétravail de manière récurrente.

CONTRIBUER FINANCIÈREMENT AUX DÉPLACEMENTS

- Intervenir jusqu'à 100% dans les frais de transports en commun, au-delà des obligations légales à hauteur de 75% en Wallonie;
- Rembourser les tickets de P+R aux abords des entrées des villes ou des gares afin d'encourager l'utilisation partielle des transports en commun et du vélo;
- Fournir des titres de transport pour des événements spécifiques.

RENFORCER L'OFFRE

- Dans le cas où l'établissement est mal desservi en transports publics, il peut s'adresser aux sociétés de transports en commun ou sociétés de transport privées;
- Fournir ou prêter des vélos, électriques ou non, en tant que moyen de transport en soi ou en complément à l'utilisation des transports en commun;
- Mettre des véhicules partagés électriques à disposition qui permettent d'effectuer les trajets entre une gare et l'entreprise;
- Stimuler le covoiturage en mettant à disposition des places de parking gratuites et réservées spécifiquement aux covoitureurs.

Afin d'assurer la mise en place de mesures cohérentes sur les moyen et long termes, il est souhaitable pour les entreprises, peu importe leur taille, de mettre en place une réelle stratégie de mobilité. En complément, il est souhaitable que les communes s'adressent aux sociétés présentes sur leur territoire lors de la rédaction d'un PCM/PICM. De plus, afin que les stimuli liés aux changements de comportement en mobilité soient effectifs, il faut que ces stimuli couvrent un maximum de commissions paritaires, y compris celles touchant aux emplois les plus précaires et/ou les moins qualifiés¹.

¹ Pour plus de précisions concrètes quant à la mise en place de mesures en entreprise, nous invitons le lecteur à se diriger vers les 50 fiches actions réalisées par l'Union Wallonne des Entreprises¹⁶⁷.

L'OPTIMISATION DES RESSOURCES EXISTANTES

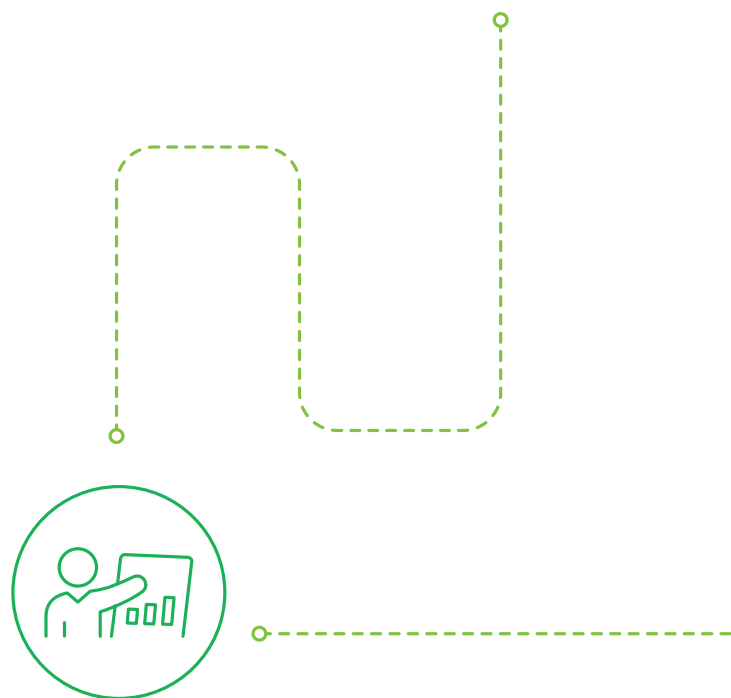
La collaboration avec le secteur privé et le monde de la recherche permet d'optimiser les ressources existantes et d'éviter de potentiels investissements inutiles ou trop lourds. C'est notamment le cas pour la récolte et l'utilisation des données qui peuvent être utiles dans le cadre de la mise en place ou l'actualisation d'un PCM/PICM ou d'un PUM. Les autorités ne sont pas forcément dans l'obligation d'acheter et d'installer des capteurs lorsqu'elles souhaitent accroître le volume de données dont elles disposent en matière de mobilité. Ces infrastructures s'avèrent généralement très onéreuses et obsolètes après quelques années. De plus, cela nécessite de disposer du personnel administratif ayant les compétences pour analyser ces données. Il convient donc d'envisager d'autres options telles que l'achat de jeux de données à des sociétés spécialisées qui récoltent les données cellulaires des citoyens au travers des véhicules roulants³⁶. Par contre, il faut s'assurer que les normes de confidentialité et l'anonymat des citoyens soient respectés, en accord avec le Règlement Général sur la Protection des Données (RGPD)¹.

LA RECHERCHE DE FINANCEMENTS

En Belgique, une importante part des projets d'investissement dans le domaine de la mobilité relève du secteur public, dans la mesure où les autorités ont un monopole sur les infrastructures de mobilité et sur l'organisation du transport collectif public. Par ailleurs, la nécessité de limiter les déficits budgétaires et de contrôler la dette publique pousse les pouvoirs publics à réduire les dépenses d'investissement. Assurer la pérennité des investissements passera notamment par l'augmentation des projets de PPP. Les experts s'accordent à dire que les possibilités de PPP sont sous-utilisées en Belgique⁸. La mise à profit de l'expérience du secteur privé, le partage du risque entre plusieurs parties, ainsi que les exigences de qualité définies sur toute la durée du contrat en font un modèle de choix. Les modes de collaboration entre les pouvoirs publics et les acteurs privés sont aujourd'hui à réinventer. Les autorités ont des processus administratifs souvent plus longs et plus lourds que les processus décisionnels du secteur privé. Il convient donc de tenter

d'accommoder ces différents types de fonctionnement, notamment en participant à des projets pilotes conjoints¹³. La longueur des adaptations réglementaires (ex. démarches liées aux marchés publics) semble souvent en opposition aux cycles d'innovation de plus en plus courts¹⁵². De même, la longueur et la complexité des appels d'offres représentent des obstacles majeurs pour des Startups innovantes qui n'ont ni les moyens financiers, ni les ressources humaines pour y répondre.

Il existe aussi de nombreuses possibilités de financement au niveau européen (appels à projets dans le cadre des programmes H2020, Horizon post 2020, Fonds structurels FEDER, etc.). Ces financements représentent généralement une réelle opportunité afin de développer des projets entre les autorités (locales, régionales et nationales) et le monde de la recherche au sens large, même s'ils nécessitent également des ressources administratives.



¹ Le RGPD est un règlement de l'UE qui constitue le texte de référence en matière de protection des données à caractère personnel. Il renforce et unifie la protection des données pour les individus au sein de l'UE.



RECOMMANDATIONS

- Impliquer de manière proactive, dans la mesure du possible, l'ensemble de l'écosystème lié à la mobilité dans la rédaction ou l'actualisation d'un PCM, d'un PICM ou d'un PUM, le cas échéant;
- Renforcer les organes de consultations citoyennes au sein des communes;
- Opter pour une logique «gagnant-gagnant» dans la mise en place de projets communs;
- Adapter les appels d'offres aux cycles d'innovation toujours plus courts;
- Renforcer la coopération entre les services de transports publics et les services de transport à la demande ou autres services privés, notamment pour pallier les besoins en cas d'incident sur le réseau de transport collectif;
- Encourager la mise en place de plans de mobilité au sein des entreprises grâce à des incitants légaux et extralégaux tels que le budget de mobilité¹;
- Accélérer la compatibilité des données de mobilité en temps réel des acteurs du transport public, du transport à la demande et de l'intermodalité (horaires, temps d'attente, informations sur le réseau, disponibilité des places de stationnement, etc.).

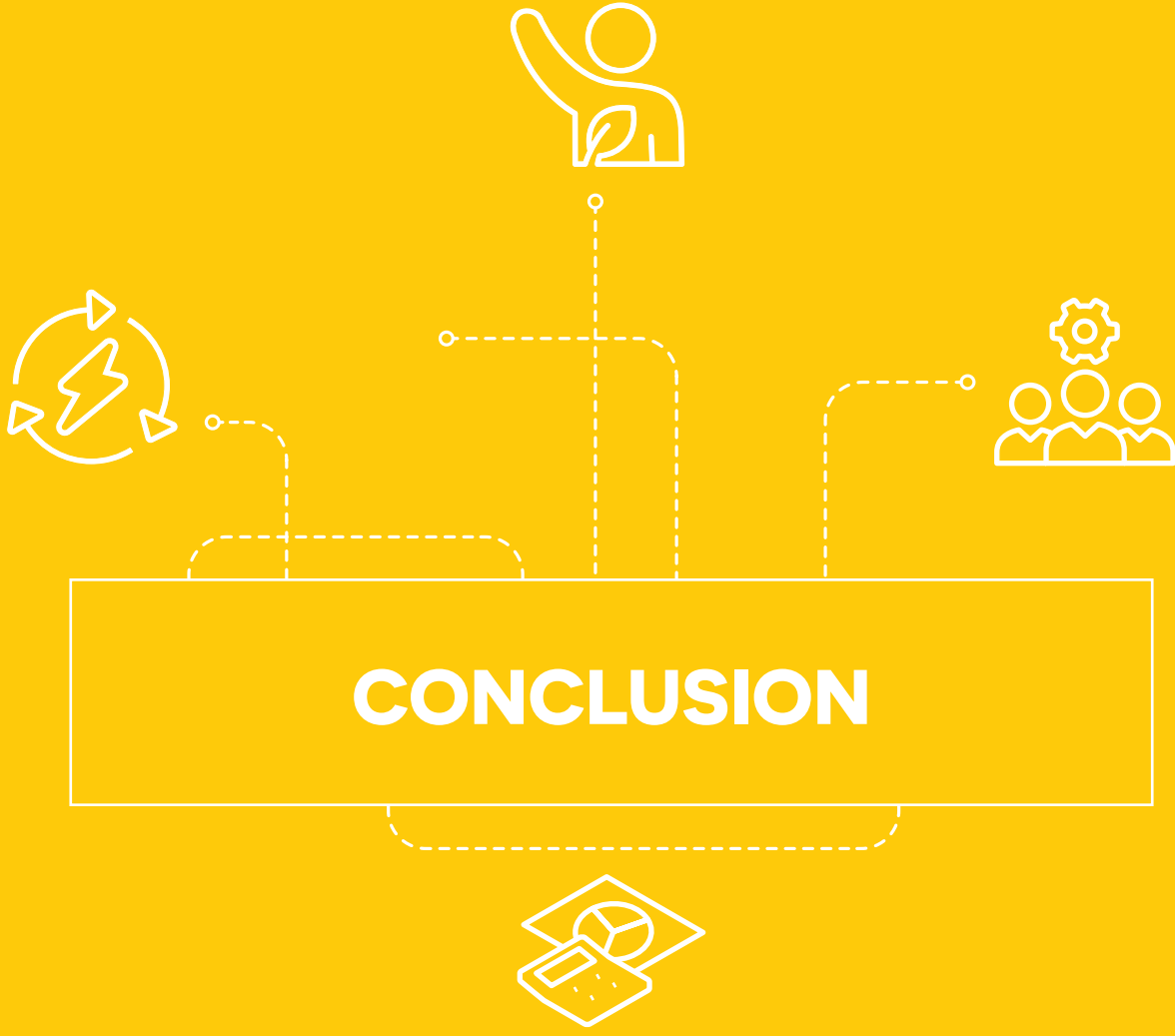


HJEMJOBBHJEM¹⁶⁸

Créé en 2015, HjemJobbHjem (qui se traduit par «Maison-Travail-Maison») est un service né de la collaboration entre plusieurs municipalités, entreprises privées et le service public. Cette solution de mobilité est destinée aux entreprises des municipalités norvégiennes de Stavanger (+- 133 000 hab.), Sola (+- 27 000 hab.), Sandnes (+- 73 000 hab.) et Randaberg (+- 11 300 hab.). Leur objectif est de réduire la circulation automobile dans les zones urbaines en encourageant les employés à marcher, à utiliser le vélo ou les transports en commun pour se rendre au travail au travers de Nudge¹⁶⁹. Leurs produits et services comprennent un abonnement aux transports publics valable 30 jours, des vélos de ville électriques, la participation à des compétitions inter-entreprises et des activités dans les locaux des entreprises participantes. HjemJobbHjem travaille actuellement avec plus de 650 entreprises, ce qui représente plus de 60 000 employés.

¹ Lorsqu'un employeur choisit d'instaurer le budget mobilité dans son entreprise, les travailleurs peuvent échanger leur voiture de société ou leur droit à une voiture de société contre un budget mobilité. Les travailleurs peuvent affecter librement ce budget dans 3 piliers en tenant compte des possibilités d'affectation offertes par l'employeur. Pour plus d'informations: lebudgetmobilité.be

¹⁶⁹ Le Nudge est un concept en économie comportementale, en théorie politique et en sciences du comportement qui propose un renforcement positif et des suggestions indirectes pour influencer le comportement et la prise de décision de groupes ou d'individus (ex. présence de motifs sur les escaliers pour encourager les citoyens à marcher au lieu de prendre l'escalator)



De nombreux défis économiques, environnementaux et sociaux forcent les territoires à repenser la manière d'organiser les déplacements. Dans ce contexte, au travers de ce quatrième Tome, nous avons tenté de constituer un repère de connaissances sur les enjeux de la mobilité des personnes dans un contexte de transition durable et intelligente. Nous nous sommes d'abord intéressés à l'électrification, le partage, la connectivité et l'autonomie ainsi qu'à la plus-value de ces innovations pour soutenir les territoires dans leurs efforts de mobilité durable. Au-delà des innovations technologiques, ce Tome a également mis l'accent sur la nécessité d'encourager les citoyens à se déplacer davantage de manière intermodale et multimodale et de décourager l'autosolisme. Dans cette logique, nous avons tenté de vous aiguiller au mieux entre des solutions encourageant un changement de paradigme sur les moyen et long termes et des solutions permettant de répondre aux besoins de mobilité sur le court terme, voire le très court terme. Enfin, nous nous sommes intéressés à la gouvernance et à la valeur ajoutée d'un écosystème pour la construction d'une offre de mobilité pertinente, l'optimisation de ressources et la recherche de financements. Nous espérons que la réflexion et les bonnes pratiques proposées dans ce Guide vous ont inspirés et que celles-ci vous ont fourni de nouvelles idées à répliquer à l'échelle de votre territoire.

Quelques éléments clés à garder en tête dans la mise en place d'une mobilité intelligente et durable:

- Le développement de l'intermodalité et de la multimodalité ne peut se faire que si les citoyens disposent d'alternatives viables et fiables à la voiture individuelle. Pour ce faire, il convient de jouer à la fois sur les aspects tangibles (ex. infrastructure routière) et intangibles (ex. changement des mentalités). En milieu urbain, un réseau attractif de transports en commun doit composer la colonne vertébrale de la mobilité avec les autres modes en complémentarité. En dehors des centres urbains, des solutions (navettes, P+R, micromobilité partagée, etc.) doivent permettre aux citoyens de rejoindre plus facilement ce réseau.
- L'interopérabilité des systèmes est le prérequis principal pour permettre le développement pérenne des systèmes de mobilité connectée, que ce soit à l'échelle d'un véhicule autonome ou pour le développement de solutions MaaS. L'utilisation des données doit se faire de manière intensifiée tout en assurant le respect de la vie privée des citoyens.
- Le travail en écosystème doit graduellement se généraliser. De la région aux villes moyennes en passant par les villages: la maîtrise de la mobilité concerne toutes les échelles de pouvoir. Il est donc nécessaire de miser sur une collaboration accrue entre ces différentes entités pour permettre une plus grande cohérence. De plus, les décideurs publics doivent renforcer leurs collaborations avec le secteur privé (tant pour sa qualité de fournisseur de solutions que pour sa qualité d'employeur), le monde de la recherche et les citoyens.
- La mobilité n'est que la partie immergée de l'iceberg. Afin de répondre aux nombreux enjeux mentionnés au début de ce Guide, il convient d'avoir une réflexion globale concernant l'organisation spatiale et urbanistique de nos villes et communes ainsi que la maîtrise de l'énergie dans le développement des véhicules électriques.

RÉFÉRENCES

1. United Nations. (2018). 2018 Revision of World Urbanization Prospects
2. Hanin, Y. (2012). La mobilité : contexte et enjeux. Acte colloque CPDT 2011
3. Pignel, M. (2019). Mobilité durable: Enjeux, pratiques et perspectives. <http://www.pourlasolidarite.eu/fr/publication/mobilite-durable-enjeux-pratiques-et-perspectives>
4. IPSOS et Boston Consulting Group (2017). Observatoire Européen des Mobilités, Première édition: Les attentes des Européens en matière de mobilité.
5. Fernandez-Redondo, L. DG Cities & GATEway's white paper on shaping Urban. Accessibility: Technology's Place in a Sustainable Future. (n.d.)
6. Jeekel, H. Social Sustainability and Smart Mobility: Exploring the relationship. *Transportation Research Procedia*, 25, 4296–4310. (2017). <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2017.05.254>
7. European Commission Directorate-General for Research and Innovation Smart mobility and services:Expert group report – Study. (2018).Doi 10.2777/490085
8. Pacte National Pour Les Investissements Stratégiques. Groupe de Travail 'Mobilité': Rapport Final. (2017). https://www.npsi-pnis.be/sites/default/files/final_report_mobilite.pdf
9. Guerreiro, C., de Leeuw, F., & Ortiz, E. Air quality in Europe – 2015 Report. European Environment Agency. <https://doi.org/10.2800/62459>. (2015).
10. European Commission WHITE PAPER Roadmap to a Single European Transport Area – Towards a competitive and resource efficient transport system /* COM/2011/0144 final */ (2011).
11. Bureau fédéral du Plan. Perspectives de l'évolution de la demande de transport en Belgique à l'horizon 2040. (2019).
12. Deloitte Belgium. Future of Mobility A New Deal for Mobility in Belgium. (2019)
13. Garau, C., Masala, F., & Pinna, F. Cagliari and smart urban mobility: Analysis and comparison. *Cities*, 56, 35–46. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2016.02.012>. (2016).
14. Hudson. Enquête de mobilité 2019. (2019) <https://be.hudson.com/fr-be/knowledge-centre/publications-recherches/enquete-de-mobilite-2019>
15. Organisation Mondiale de la Santé. Effets sur la santé de la pollution de l'air en milieu urbain. (n.d). https://www.who.int/phe/health_topics/outdoorair/databases/health_impacts/fr/
16. King, D. & Jacobson, S. What Is Driving Obesity? A Review on the Connections Between Obesity and Motorized Transportation. *Current Obesity Reports*. 6. (2017). Doi:10.1007/s13679-017-0238-y.
17. Peris, E. Environmental noise in Europe. European Environment Agency. (2019). ISSN 1977-8449
18. Organisation Mondiale de la Santé. 10 faits sur la sécurité routière dans le monde. (2017). <https://www.who.int/features/factfiles/roadsafety/fr/>
19. Statbel. Slightly less fatalities on Belgian roads in 2018. (2019). <https://statbel.fgov.be/en/themes/mobility/traffic/road-accidents#news>
20. Nations Unies. Convention relative aux droits des personnes handicapées. (2006).
21. Cornelis, E. Les grands enjeux de la politique de mobilité en Wallonie. (2019). https://www.revuepolitique.be/les-grands-enjeux-de-la-politique-de-mobilite-en-wallonie/#_ftn1
22. Zawieska, J., & Pieriegud, J. Smart city as a tool for sustainable mobility and transport decarbonisation. *Transport Policy*, 63, 39–50. (2018). <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2017.11.004>
23. Smart City Institute. Smart City: Le guide pratique. (2017).
24. McKinsey&Company. An integrated perspective on the future of mobility. (2016).
25. Cleveland, C.J., Morris, C. Dictionary of Energy (2nd edition). (2015). ISBN9780080968124
26. Rieck, F. G., Machielsen, C., & van Duin, J. H. R. Automotive, the Future of Mobility. In *Proceedings of EVS30 Symposium*. (2017).
27. Lucchese, V. Climat: pourquoi la voiture électrique n'est pas la solution. (2018). <https://usbeketrica.com/article/la-voiture-electrique-nuit-elle-aux-vraies-solutions-pour-le-climat>
28. Duquesne, O. Hydrogène: tout savoir sur la pile à combustible (FCEV). <https://www.moniteurautomobile.be/conseils-auto/generalites/hydrogene-pile-a-combustible-fcev-tout-savoir.html>
29. Lucchese, V. Chine: quand les voitures électriques augmentent les émissions de carbone. (2018). <https://usbeketrica.com/article/chine-quand-les-voitures-electriques-augmentent-les-emissions-de-carbone>
30. Transport & Environnement. How clean are electric cars? (2020). <https://www.transportenvironment.org/what-we-do/electric-cars/how-clean-are-electric-cars>
31. Sazdot, C. & Wouters E. La circulation est exceptionnellement fluide à Bruxelles: devinez combien il y a de véhicules en moins. (2018) <https://www.rtl.be/info/regions/bruxelles/la-circulation-est-exceptionnellement-fluide-a-bruxelles-devinez-combien-il-y-a-de-vehicules-en-moins-1049975.aspx>
32. Baunach, M., Martin Gomes, R., malenko, F., Mauroner, F., Batista Ribeiro, L., Scheipel, T. Smart mobility of the future – a challenge for embedded automotive systems. *Elektrotechnik & Informationstechnik*. (2018). <https://doi.org/10.1007/s00502-018-0623-6>
33. Commission Européenne. Plan d'action pour le déploiement de systèmes de transport intelligents en Europe (COM 2008 886 final) (2008)
34. Why Share Car Data? (n.d.) https://www.cardatafacts.eu/share-car-data/?_lrsc=bdffb3ee-fcef-4656-9d82-cf1d989997be
35. Fujitsu Limited. Fujitsu Future Insights: The Future of Mobility. (2019).
36. Smart City Institute. Nos territoires face aux données et à leur gouvernance. (2019)
37. Mobility Nation. Livre blanc: Réinventer La Mobilité Urbaine Et Périurbaine À L'horizon 2030. 24 propositions pour l'Île-de-France dans le cadre de Paris 2024. (2017.)

38. Article 4 du Traité sur le Fonctionnement de l'Union Européenne (TFEU)
39. EUR-Lex. Transport. https://eur-lex.europa.eu/summary/chapter/transport.html?root_default=SUM_1_CODED%3D32&locale=e
40. Directive 2003/87/EC of the European Parliament and of the Council establishing a scheme for greenhouse gas emission allowance trading within the Community
41. European Commission. Together Towards Competitive And Resource-Efficient Urban Mobility COM/2013/0913 Final. (2013)
42. Regulation (Eu) No 1316/2013 Of The European Parliament And Of The Council Of 11 December 2013 Establishing The Connecting Europe Facility
43. European Commission. Together towards competitive and resource-efficient urban mobility COM/2013/0913 final. (2013)
44. European Commission. Europe on the Move: Commission completes its agenda for safe, clean and connected mobility. (2018). https://ec.europa.eu/transport/modes/road/news/2018-05-17-europe-on-the-move-3_en
45. European Commission. A European Green Deal: Striving to be the first climate-neutral continent. (2019). https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en
46. Service Public Fédéral Mobilité. Répartition des compétences. (n.d). https://mobilit.belgium.be/fr/traficferroviaire/repartition_des_competences
47. Accord de coopération entre l'Etat fédéral, la Région flamande, la Région wallonne et la Région de Bruxelles-Capitale relatif au financement des infrastructures ferroviaires stratégiques. (2018).
48. Belgium.be. Code de la route. (n.d.) https://www.belgium.be/fr/mobilite/securite_routiere/code_de_la_route
49. Service Public Wallon Mobilité. Politique de Mobilité régionale wallonne. (n.d.). <http://mobilite.wallonie.be/home/politiques-de-mobilite/politique-de-mobilite-regionale-wallonne.html>
50. Sofico. Un plan stratégique ITS pour une gestion optimale du trafic sur les routes wallonnes. (2018) <https://sofico.org/un-plan-strategique-its-pour-une-gestion-optimale-du-traffic-sur-les-routes-wallonnes/>
51. Arrêté du Gouvernement wallon portant approbation de la fusion des sociétés du Groupe TEC et des statuts modifiés et coordonnés de l'Opérateur de Transport de Wallonie. (2018).
52. Contrat de service public entre la Wallonie et l'Opérateur de Transport de Wallonie 2019-2023. (2019). <http://mobilite.wallonie.be/files/eDocsMobilite/politiques%20de%20mobilité/transport%20public/contrat-service-public-otw-2019-2023.pdf>
53. Gouvernement Wallon. Plan Infrastructures 2019-2024. (2019). <http://mobilite.wallonie.be/news/plan-infrastructures-2019-2024>
54. Gouvernement Wallon. Stratégie Régionale de Mobilité (SRM). Volet I – Mobilité des personnes. (2019). <http://mobilite.wallonie.be/home/politiques-de-mobilite/politique-de-mobilite-regionale-wallonne/strategie-regionale-de-mobilite.html>
55. Province de Liège. Mobilité durable. (n.d). <https://www.provincedeliege.be/fr/mobilitedurable>
56. Décret relatif à la mobilité et à l'accessibilité locales. (2004). <https://wallex.wallonie.be/contents/acts/10/10079/1.html?doc=794&rev=772-504>
57. Transport & Environnement. Recharge EU: how many charge points will Europe and its Member States need
58. Courbe, P. & Van Wonterghem, K. Low Danger Zone (LDZ) Improving road safety and air quality. (2017). https://www.iew.be/wp-content/uploads/2018/01/iew_pevr_111207_low_danger_zone.pdf
59. Institute of Transport Economics Norwegian Centre for Transport Research. Norwegian EV Charging Infrastructure and User Experience. (2019). https://sites.nationalacademies.org/cs/groups/depssite/documents/webpage/deps_193659.pdf
60. Pelssers, B. Dossier thématique Sécurité routière n° 7 – Piétons, Bruxelles, Belgique: Institut Vias – Centre Connaissance de Sécurité routière. (2019).
61. soURcE CAV schéma
62. Smart Mobility Living Lab London. (n.d.). <https://smartmobility.london>
63. Union des Villes et Communes Wallonnes. Fiche 4 mobilité: le stationnement. (2016). http://www.uvcw.be/no_index/focus/6667.pdf
64. MobiDev. How To Use IoT For Smart Parking Solution Development. (2020). <https://www.iotforall.com/how-to-use-iot-for-smart-parking-solution-development/>
65. De Lange, M. The Amsterdam Mobility Funds. (2014). https://park4sump.eu/sites/default/files/GoodPracticesExamplesCaseStudies/Use_of_Revenues/CS24_Amsterdam_mobility_fund_final.pdf
66. Beard, A. AppyParking: How has Harrogate's 'smart parking app' fared since its launch?. (2019). <https://www.harrogateadvertiser.co.uk/news/appyparking-how-has-harrogates-smart-parking-app-fared-its-launch-107428#gsc.tab=0>
67. STARS-H2020. Car sharing in Europe: a multidimensional classification and inventory. (2018). <http://stars-h2020.eu/wp-content/uploads/2019/06/STARS-D2.1.pdf>
68. Ministère de la Transition écologique et solidaire. Autopartage en France. (2017). <https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/autopartage-en-france>
69. STARS-H2020. Mobility cultures and mobility styles. (2018). <http://stars-h2020.eu/wp-content/uploads/2019/06/STARS-D4.2.pdf>
70. ADEME. Développement du co-voiturage régulier de courte et moyenne distance: Guide méthodologique et Synthèse. (2017)

71. Un auto-stop connecté expérimenté entre Bourgoin-Jallieu et Lyon. (2020). <https://auto.bfmtv.com/actualite/un-auto-stop-connecte-experimente-entre-bourgoin-jallieu-et-lyon-1872404.html>
72. Cambridge Dictionary. Définition de Ride-hailing. <https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/ride-hailing>
73. Young, M., & Farber, S. The who, why, and when of Uber and other ride-hailing trips: An examination of a large sample household travel survey. *Transportation Research Part A: Policy and Practice* (2019) <https://doi.org/10.1016/j.tra.2018.11.018>
74. Shaheen, S. Shared Mobility: The Potential of Ride Hailing and Pooling. UC Berkeley: Transportation Sustainability Research Center. (2018). <https://escholarship.org/uc/item/46p6n2sk>
75. Van Zeebroeck, B. Durabilité des modèles économiques innovants: focus sur les modèles de mobilité. *Transport & Mobility Leuven*. (2019)
76. Deloitte USA. Smart mobility: Reducing congestion and fostering faster, greener, and cheaper transportation options. https://www2.deloitte.com/content/dam/insights/us/articles/smart-mobility-trends/DUP_1027_Smart-Mobility_MASTER1.pdf
77. Shared-Use Mobility Center. When Uber Replaces the Bus: Learning from the Pinellas Suncoast Transit Authority's "Direct Connect" Pilot, SUMC Case Study. (2019). <https://learn.sharedusemobilitycenter.org/overview/direct-connect-what-the-first-transit-tnc-partnership-can-teach-us-pinellas-county-fl-2019/>
78. Quebec. Thésaurus de l'activité gouvernementale. (n.d.). <http://www.thesaurus.gouv.qc.ca/tag/terme.do?id=12713>
79. Direction Générale du TEC. Memorandum 2019: TEC Et Décideurs Politiques Avançons Tous Dans La Même Direction. (2019).
80. Service Public Fédéral Mobilité. Enquête monitor sur la mobilité des belges. (2019)
81. Dell'Olio, L., Ibeas, A. & Cecin, P. The quality of service desired by public transport users. *Transport Policy*, 18 (1). (2011). <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2010.08.005>
82. Redman, L., Friman, M., Gärling, T. & Hartig, T. Quality attributes of public transport that attract car users: A research review. *Transport Policy*, 25. (2013). <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2012.11.005>
83. CEREMA. L'intermodalité: enjeux, gouvernance et leviers. (2018)
84. Site internet de la Journée du Transport Public. (n.d.). <http://www.journeedutransportpublic.fr/avec-les-transports-publics-vous-etes-gagnants-sur-toute-la-ligne>
85. CEREMA. Boite à outils de l'intermodalité: La tarification intégrée pour faciliter l'intermodalité. (2018)
86. Intelligent Transport. One billion contactless transactions will be made on London's transport network in 2019. (2019). <https://www.intelligenttransport.com/transport-news/77774/contactless-transactions-london-technology/>
87. CEREMA. Hiérarchiser son réseau de bus pour optimiser l'offre de transports. (2016).
88. European Commission Directorate-General for Regional and Urban Policy. Measuring access to public transport in European cities. *Regional Working Paper 01/2015*. (2015)
89. CERTU. Du rural au périurbain: le transport à la demande, une pratique en extension. (2009).
90. Union des Villes et Communes Wallonnes. La mobilité Fiche 9: Les transports en commun et les communes. (2016).
91. Smart City Institute. Comment rendre le citoyen acteur de ton territoire? (2018)
92. CEREMA. La hiérarchisation des réseaux urbains de bus en France: dans quel contexte? Comment? Quels résultats?. (2016). https://www.cerema.fr/fr/system/files/documents/2017/11/03-Grangeon_cle62365a.pdf
93. SNCF. Fébus De Pau: Embarquez À Bord Du 1^{er} BHNS À Hydrogène au Monde. (2020). <https://www.sncf.com/fr/reseau-expertises/transports-collectif/febus-pau-embarquez-premier-bhns-hydrogene-au-monde>
94. European Cyclists' Federation. FIAM puts bicycles on Italian trains. (2019). <https://ecf.com/news-and-events/news/fiab-puts-bicycles-italian-trains>
95. Retrofitting instead of new-built: conversion from diesel to electric buses. (2019). <https://www.urban-transport-magazine.com/en/retrofitting-instead-of-new-built-conversion-from-diesel-to-electric-buses/>
96. Hafmar, P. Autopiloten: First Autonomous Vehicles On Public Roads In Sweden. (n.d.). https://www.drivesweden.net/sites/default/files/content/bilder/autopiloten_-_peter_hafmar.pdf
97. Papa, E. Would you ditch your car if public transport was free? Here's what researchers have found. (2020). <https://theconversation.com/would-you-ditch-your-car-if-public-transport-was-free-heres-what-researchers-have-found-133001>
98. Jegelevicius, L. Is free public transport everything it is cracked up to be? (2020). <https://www.euronews.com/2020/03/10/is-free-public-transport-everything-it-is-cracked-up-to-be>
99. Luxembourg is first country to make all public transport free. (2020). <https://www.theguardian.com/world/2020/feb/28/luxembourg-public-transport-free-nationwide-congestion>
100. Walckiers, J. Transport public: renforcer l'offre avant de réduire les tarifs. (2019). <https://www.iew.be/transport-public-renforcer-loffre-avant-de-reduire-les-tarifs/>
101. Van Eeckaut, F. & Mascar, A. Gratuité des transports publics: vraie ou fausse bonne idée? (2019). https://www.rtbef.be/info/belgique/detail_gratuite-des-transports-publics-vraie-ou-fausse-bonne-idee?id=10135215
102. Cellule Mobilité Union Wallonne des Entreprises. Mobilité Douce. (n.d.). <https://www.mobilite-entreprise.be/index.php/mobilite-des-personnes/mobilite-douce/>
103. Wegener, S., Raser, E., Anaya Boig, E. Active Mobility – the New Health Trend in Smart Cities, or even More? *Proceedings of 22nd International Conference on Urban Planning, Regional Development and Information Society*. (2017).
104. Service Public Wallonie Mobilité. Micro-mobilité: quoi, où, comment? (2019). <http://mobilite.wallonie.be/news/micro-mobilite--quoi-ou-comment>

105. Ayuntamiento De Bilbao. Plan De Movilidad Urbana Sostenible (Pmus) 2015-2030 De La Villa De Bilbao. Fase II. Propuestas. (2018). <https://www.bilbao.eus/blogs/pmus/files/2016/10/PMUS-Plan-de-Movilidad-Urbana-Sostenible-de-Bilbao.pdf>
106. Deloitte. Technology, Media, and Telecommunications Predictions 2020. (2019)
107. Connected Bikes Are the Future. (2018). <https://www.welovecycling.com/wide/2018/09/12/connected-bikes-are-the-future/>
108. Bosch. How connectivity is revolutionizing the use of e-bikes. (n.d). <https://www.bosch.com/stories/connected-e-bike>
109. Wander, L. Opening eerste 'slimme' fietspad van Nederland in Ede. (2016). <https://warmtebedrijfede.nl/opening-eerste-slimme-fietspad-nederland-ede/>
110. Dit fietspad is sneller en slimmer dan het weerbericht. (2017). <https://stadszaken.nl/artikel/1269/lsquodit-fietspad-is-slimmer-dan-het-weerberichtlssquo>
111. Agoria. Mobilité intelligente: Solutions de mobilité multimodales et connectées pour les villes d'aujourd'hui et de demain. Livre blanc. (2018)
112. European Cyclists' Federation. UN organisations recognise job-creation potential of cycling in high-level report. (2018). <https://ecf.com/news-and-events/news/un-organisations-recognise-job-creation-potential-cycling-high-level-report>
113. La Moto En Libre Service. (2009). <https://moto-station.com/moto-revue/actu/la-moto-en-libre-service/433042>
114. CEREMA. Vélos en libre-service sans station: Premier état des lieux. (2018)
115. Les scooters en libre-service s'enracinent dans les grandes villes. (2019). <https://www.lesechos.fr/industrie-services/tourisme-transport/les-scooters-en-libre-service-senracinent-dans-les-grandes-villes-1147371>
116. Movmi. Micromobility 2020: Shared E-Scooters In B.C.. (2020). <https://movmi.net/micromobility-british-columbia/>
117. Lelièvre, A. Pourquoi les frontières entre trottinettes, vélos et scooters électriques se brouillent. (2020). <https://www.lesechos.fr/idees-debats/sciences-prospective/pourquoi-les-frontieres-entre-trottinettes-velos-et-scooters-electriques-se-brouillent-1172473>
118. Hawaii, L., Chang, A. & MacArthur, J. Micromobility Needs a Shared Vocabulary. (2020). <https://thecityfix.com/blog/micromobility-needs-shared-vocabulary-leila-hawa-annie-yj-chang-john-macarthur/>
119. Nixon, D. V., & Schwanen, T. Bike sharing beyond the norm. *Journal of Transport Geography*, 80. (2019). <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2019.102492>
120. Midgley, P. (2009). The role of smart bike-sharing systems in urban mobility. *Journeys*, 2(1), 23–31.
121. CEREMA. Vélos en libre-service avec station : de l'étude de faisabilité du service à sa mise en œuvre. (2020)
122. Austin's Yellow Bike Project. (n.d). <https://austinyellowbike.org>
123. European Cyclists' Federation. Safer Cycling Advocate Program: Best Practice Guide. (2020).
124. Bradfer, F. La marche, au coeur de la mobilité. La CeMathèque. (2014).
125. CEREMA. Adhérence des revêtements pour des cheminements piétons confortables et sûrs. (2019)
126. Van Veen, C. La nouvelle Vélostation est ouverte à la future gare de Chambéry. (2019). <https://www.francebleu.fr/infos/transports/la-nouvelle-velostation-est-ouverte-a-la-future-gare-de-chambery-1551710652>
127. Synchro Vélostation, la vitrine du vélo sur le territoire. (n.d.). <http://mobilites.chambery.fr/2464-synchro-velostation-la-vitrine-du-velo-sur-le-territoire.htm>
128. 1975: 41 døde i Oslo-trafikken. 2019: Én død i Oslo-trafikken. (2020). <https://www.aftenposten.no/osloby/i/dO0rzz/1975-41-doede-i-oslo-trafikken-2019-en-doed-i-oslo-trafikken>
129. Murray, J. How Helsinki and Oslo cut pedestrian deaths to zero. 2020. <https://www.theguardian.com/world/2020/mar/16/how-helsinki-and-oslo-cut-pedestrian-deaths-to-zero>
130. Giorgi, L. (2003). Mobilité durable. Enjeux, possibilités et conflits. *Le regard des sciences sociales. Revue Internationale Des Sciences Sociales*, 176(2), 201. <https://doi.org/10.3917/riss.176.0201>
131. Grant-Muller SM, Hodgson F and Harrison G (2020) 'How to get people out of their cars'. Presented at joint UITP and European Committee of the Regions event. Brussels 24/1/20. <https://www.uitp.org/news/sustainable-urban-mobility-must-come-first-so-how-do-you-get-people-out-their-cars>
132. Lyons, G. (2018). Getting smart about urban mobility – Aligning the paradigms of smart and sustainable. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 115, 4–14. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2016.12.001>
133. Espaces Environnement. La mobilité durable: un boulevard vers l'avenir. (n.d.) https://www.espace-environnement.be/wp-content/uploads/2015/08/brochure_mobilite.pdf
134. Banister, D. (2008). The sustainable mobility paradigm. *Transport Policy*, 15(2), 73–80. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2007.10.005>
135. Greater Cambridge Partnership & Cambridgeshire & Peterborough Combined Authority. Future Mobility Zone for Greater Cambridge. (n.d.) <https://cambridgeshirepeterborough-ca.gov.uk/assets/Transport/Future-Mobility-Zone-for-Greater-Cambridge-Redacted.pdf>
136. Digitales Wien. A digital pilot and research project for playful rewards for climate-friendly behaviour. (2020). <https://digitales.wien.gv.at/site/en/projekt/culture-token/>
137. CPDT. Mise En Œuvre De Plateforme D'échanges Multimodale: Enseignements Et Recommandations. (2019)
138. CEREMA. Les pôles d'échanges multimodaux au service de l'intermodalité et de la ville durable. (2017).
139. CEREMA. Quel rôle peuvent jouer les pôles d'échanges multimodaux dans le lien entre les territoires? (2019)
140. Civitas2020. ECCENTRIC. <https://civitas.eu/eccentric>
141. Mobil.punkt. (n.d). <https://mobilpunkt-bremen.de/english/>

142. InLine Policy. Mobility as a Service in Europe: A policy analysis. (2019)
143. MaasLab. (2018). The MaaS Dictionary. 1–8.
144. Kamargianni, M., & Matyas, M. (2017). The Business Ecosystem of Mobility-as-a-Service. 96th Transportation Research Board (TRB) Annual Meeting, Washington DC, 8-12 January 2017, January, 8–12.
145. Netherlands Institute for Transport Policy Analysis. Exploring Mobility-as-a-Service: insights from literature and focus group meetings. (2018). ISBN 978-90-8902-201-1
146. Netherlands institute for Transport Policy Analysis. Mobility-as-a-Service and changes in travel preferences and travel behaviour systematic literature review. (2018). ISBN: 978-90-8902-195-3
147. Eckhardt, J., Aapaaja, A., Nykänen, L., Sochor, J., Karlsson, M., & König, D. (2018). The European Roadmap 2025 for Mobility as a Service. Proceedings of 7th Transport Research Arena TRA 2018, April.
148. Kamargianni, M., Matyas, M., & Li, W. (2018). Londoners' attitudes towards car-ownership and Mobility-as-a-Service: Impact assessment and opportunities that lie ahead. UCL Energy Institute's MaaS Lab Report Prepared for Transport for London, January, 52. <https://trid.trb.org/View/1502485>
149. MaaS Alliance. Main challenges associated with MaaS & Approaches for overcoming them. (2019).
150. ITS4Climate. Decarbonisation Toolbox on Mobility as a Service or Climate (MaaS4C). (2019) https://www.its4climate.eu/wp-content/uploads/briefing-papers_topic5.pdf
151. Rye, T. Civitas Innovation brief on Mobility as a Service. (2017).
152. Giesecke, R., Surakka, T., & Hakonen, M. (2016). Conceptualising Mobility as a Service. 2016 11th International Conference on Ecological Vehicles and Renewable Energies, EVER 2016, April. <https://doi.org/10.1109/EVER.2016.7476443>
153. Zipper, D. Helsinki's MaaS App, Whim: Is It Really Mobility's Great Hope? (2018). <https://www.citylab.com/perspective/2018/10/helsinki-maas-app-whim-is-it-really-mobilitys-great-hope/573841/>
154. Shieber, J. Whim, the all-in-one mobility app for ridesharing, public transit and rentals is coming to the US. (2019). <https://techcrunch.com/2019/01/24/whim-the-all-in-one-mobility-app-for-ride-sharing-public-transit-and-rentals-is-coming-to-the-us/>
155. MaaS Global (Whim). Find your plan. (n.d.). <https://whimapp.com/plans/>
156. Dutch Ministry of Infrastructure and Water Management. MaaS Pilot Projects: optimizing mobility. (2019). <https://dutchmobilityinnovations.com/spaces/1105/maas-programma/files/29510/brochure-maas-pilots-a4-en-190523-pdf>
157. Cornelis, E., M. Hubert, P. Huynen, K. Lebrun, G. Patriarache, L. Creemers, K. Declercq, D. Janssens, M. Castaigne, L. Hollaert, F. Walle (2011) «La mobilité en Belgique en 2010: résultats de l'enquête BELdam, FUNDP Namur.
158. Lhostis, A. Les périmètres du Transit Oriented Development: caractérisation de la relation entre ville et transport collectifs. (n.d.). <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01366832/document>
159. Fontine, N. ABC, un outil d'aide à la décision territoriale. (2010). https://www.mamh.gouv.qc.ca/fileadmin/publications/observatoire_municipal/veille/outil_aide_decision.pdf
160. Dolan, S. The challenges of last mile delivery logistics & the technology solutions cutting costs. (2018). <https://www.businessinsider.com/last-mile-delivery-shipping-explained?IR=T>
161. Jwebi. Le co-voiturage de colis. (2019). <https://www.jwebi.com/blog/le-covoiturage-de-colis/>
162. Herbestemming voormalig GAK-kantoor Amsterdam (n.d.) <https://www.dearchitect.nl/projecten/herbestemming-voormalig-gak-kantoor-amsterdam>
163. Fietsersbond. Stationnement vélo: Recommandations relatives aux différents équipements de stationnement vélo. (n.d).
164. le CeMatelier. Suivi du PCM: Quelles pratiques? Quelle méthodologie? (2016)
165. Lombardi, P, Giordano, S., Farouh, H and Yousef, W. (2012), Modelling the smart City performance, Innovation — The European Journal of Social Science Research, 25 (2), p.137-149
166. Service Public Fédéral Mobilité. Guide des bonnes pratiques en matière de mobilité durable pour les déplacements domicile-travail. (2014).
167. Union Wallonne des Entreprises. 50 fiches action pour la mobilité de votre entreprise. (2019). <https://www.mobilite-entreprise.be/index.php/mobility-management/50-fiches-action/>
168. HjemJobbHjem. (n.d.). <https://www.hjemjobbhjem.no>





LE SMART CITY INSTITUTE



Le Smart City Institute est un institut académique dédié à la thématique des territoires durables et intelligentes qui repose sur un partenariat original entre une Université (ULiège) et son École de Gestion (HEC Liège), des entreprises et la Wallonie dans le cadre du Plan Marshall 4.0 et de Digital Wallonia.

Cet institut académique se compose:

- **De professeurs, chercheurs et chargés de projet universitaires;**
- **De partenaires privés et publics:**
 - En tant que partenaire digital, grâce aux solutions que l'entreprise développe et propose, **Proximus** supporte particulièrement l'innovation et l'entrepreneuriat;
 - L'entreprise **Schröder** s'engage aux côtés des villes, des centres de recherche, des Startups technologiques pour développer des solutions innovantes répondant aux besoins des générations futures;
 - **Strategy&** (part of PwC) met à disposition son expertise en matière de conseil dans les domaines de la stratégie et des Smart Cities;
 - Dans le cadre de son ambition «Committed to Better Energy» et en tant qu'acteur majeur sur les marchés de l'électricité, du gaz et des cartes carburant, **TOTAL** a rejoint le Smart City Institute afin de rechercher ensemble les solutions liées aux enjeux de la gestion intelligente de l'énergie, mais aussi de la mobilité;
 - **Vinci Energies** participe au développement de l'institut en partageant son expertise dans de nombreux domaines de la Smart City (réseaux de transport, d'énergie, de communication, Smart Grids, etc.);
 - La **Région wallonne** supporte activement l'institut dans le cadre de sa stratégie Digital Wallonia;
 - L'institut est également une des parties prenantes du projet **Wal-e-Cities** (financement européen FEDER) pour soutenir le développement d'initiatives Smart Cities sur tout le territoire wallon;
 - L'institut est également investi dans le projet **GROOF** (financement européen INTERREG-NWE), un projet innovant visant à réduire les émissions de CO₂ à travers l'installation de serres sur toit.
- **D'experts** (en technologie, immobilier, infrastructures, services financiers, énergie, gestion de projets...) dans le développement des territoires intelligents.

Cet institut universitaire a pour ambition de stimuler la recherche, la formation, l'innovation et l'entrepreneuriat dans le domaine de

les territoires intelligents et propose d'aborder cette thématique sous un angle managérial (et pas uniquement technique ou technologique) tout en affichant une réelle volonté d'ouverture multidisciplinaire.

Pour mener à bien cette mission, le Smart City Institute s'articule autour de trois piliers complémentaires: **la recherche, l'enseignement et le soutien à l'innovation**. Ces piliers sont soutenus par des activités transversales de **sensibilisation**.

De façon concrète, le Smart City Institute:

- Publie des rapports de recherche scientifiques sur la thématique des territoires intelligents (ex. le baromètre des communes belges);
- Organise un séminaire à destination des étudiants de 2^e Master à HEC Liège, en «Sustainability and Smart Territories»;
- Organise une formation continue en Management des Smart Cities. Elle aborde les points essentiels de la Smart City, au travers, notamment, de ses six axes principaux tout en traitant de la question technologique, des nouveaux Business Models, de l'évaluation de la stratégie et de la gestion du changement;
- Soutient l'innovation dans le domaine des Smart Cities;
- Organise un événement annuel lors duquel des scientifiques et des praticiens sont amenés à discuter et à échanger sur la thématique des Smart Cities;
- Développe plusieurs projets didactiques pour motiver les communes belges à prendre part à la dynamique des Smart Cities (ex.: Le Guide Pratique de la Smart City).

Au niveau de sa portée géographique, en tant que référent académique, le Smart City Institute contribue activement à la dynamique Smart Cities et Smart Région en Wallonie, mais il mène aussi régulièrement des projets à vocation nationale et internationale.



Avec le soutien de



UNION EUROPÉENNE
LE FONDS EUROPÉEN DE DÉVELOPPEMENT RÉGIONAL
ET LA WALLONIE INVESTISSENT DANS VOTRE AVENIR



Wallonie



Wallonie

digital
wallonia
.be

proximus

Schröder

strategy&
Part of the PoC network



TOTAL

VINCI
ENERGIES



Publication gratuite - Ne peut être vendue ou utilisée à des fins commerciales.
Ce Guide Pratique est une oeuvre du Smart City Institute (HEC Liège). Vous êtes libre de reproduire, de distribuer et de communiquer cette création au public dans le respect des droits moraux des auteurs, à condition de citer vos sources et de ne pas en faire un usage commercial.

Remerciements

Nos remerciements particuliers vont aux acteurs privés, publics et du secteur associatif avec lesquels nous avons longuement échangé et qui ont aidé à construire ce Guide.

