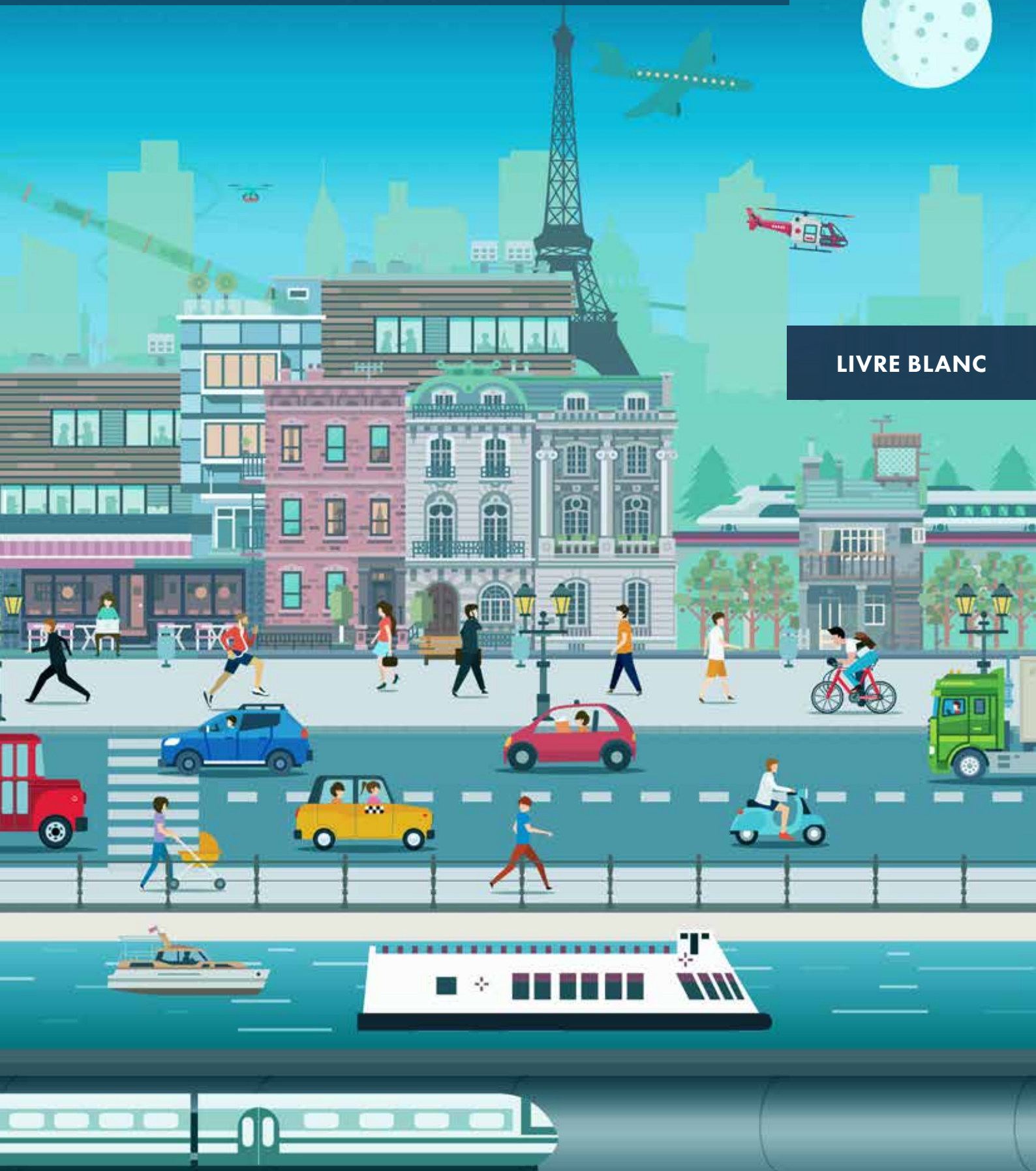


MOBILITY NATION

RÉINVENTER LA MOBILITÉ URBAINE ET PÉRIURBAINE À L'HORIZON 2030

24 propositions pour l'Île-de-France dans le cadre de Paris 2024

LIVRE BLANC



ILS ONT CONTRIBUÉ À MOBILITY NATION



SOMMAIRE

1. LES MESSAGES CLÉS DU RAPPORT

1.1	Résumé exécutif	6
1.2	Les 6 ruptures à passer à l'échelle avant 2024	10
1.3	Les 24 propositions du groupe Mobility Nation	14
1.4	Indicateurs clés	22

2. INTRODUCTION : Pourquoi Mobility Nation ?

3. CHAPITRE 1 : Une réinvention inévitable, nécessaire, prometteuse mais exigeante de la mobilité urbaine et périurbaine à horizon 2030

3.1	Une réinvention inévitable : les révolutions technologiques et de nouveaux modes disruptifs vont profondément changer les usages, les territoires et les objets de la mobilité	27
3.1.1	Trois révolutions technologiques majeures (connectivité, mobilité électrique compétitive et transport autonome) et des projets, plus ou moins matures, de modes disruptifs	27
3.1.2	Une transformation des usages : du transport subi à la mobilité choisie, de la propriété à l'usage et du temps de transport inutilisé au temps de mobilité utile	32
3.1.3	Des conséquences sur les territoires : des promesses d'une mobilité plus efficiente aux effets encore inconnus de la nouvelle valeur du temps de mobilité, en passant par la nécessaire refonte de l'approvisionnement énergétique	37
3.1.4	Une évolution des objets de la mobilité : en plus du smartphone, nouvel objet de mobilité, un changement du cahier des charges pour la conception des véhicules	39
3.2	Une réinvention nécessaire : les besoins des utilisateurs et les enjeux en matière de mobilité pour les territoires sont croissants et se complexifient	41
3.2.1	Penser la mobilité pour des utilisateurs dont les besoins évoluent	41
3.2.2	Répondre aux enjeux, critiques, de croissance durable des territoires	44
3.3	Une réinvention prometteuse : la mobilité à horizon 2030 peut améliorer simultanément la vie des utilisateurs et l'attractivité des agglomérations	48
3.3.1	Pour une mobilité réinventée dès 2030 en accélérant l'adoption de 6 ruptures technologiques et d'usage	48
3.3.2	Illustrations de la mobilité en Ile-de-France en 2030 du point de vue utilisateur	50
3.4	Une réinvention exigeante : il faut mettre en place les conditions de la réussite de cette réinvention et profiter des opportunités économiques associées	53
3.4.1	Des freins au passage à l'échelle sur les ruptures technologiques	53
3.4.2	Une offre de mobilité encore en silo qui freine l'intégration des ruptures technologiques et surtout d'usage	55
3.4.3	Un écosystème de la mobilité bouleversé et des modes de collaboration public-privé à réinventer	56

4. CHAPITRE 2 : Déverrouiller et accélérer la mise en œuvre à grande échelle des ruptures technologiques

4.1	A court-terme : déverrouiller le potentiel des données et faciliter les expérimentations pour favoriser l'innovation	61
4.1.1	Déverrouiller le potentiel des catégories de données utiles à la réinvention de la mobilité	61
4.1.2	Faciliter les expérimentations des nouvelles technologies	62
4.2	A moyen-terme : moderniser les infrastructures pour permettre le passage à l'échelle des ruptures technologiques	69
4.2.1	Investir dans l'infrastructure de connectivité	69
4.2.2	Renforcer et standardiser l'infrastructure énergétique	69
4.2.3	Moderniser les infrastructures routières	69
4.3	En parallèle : adapter les règles de responsabilité et renforcer les efforts en matière de cyber-sécurité pour encadrer et protéger la mobilité autonome et connectée	75
4.3.1	Adapter les règles de responsabilité et d'indemnisation des usagers	75
4.3.2	Renforcer les efforts en matière de cyber-sécurité	75

5. CHAPITRE 3 : Intégrer les ruptures technologiques et d'usage dans une offre de comodalité attractive et pertinente à l'échelle de l'Ile-de-France

5.1	Optimiser et focaliser chaque mode sur sa zone de pertinence	79
5.1.1	Accroître l'attractivité des transports collectifs réguliers sur les déplacements où ils sont le plus pertinents	80
5.1.2	Augmenter l'offre de mobilité à la demande partagée et l'intégrer avec les transports collectifs réguliers et les transports actifs	82
5.1.3	Inciter les utilisateurs à progressivement changer leur choix modaux lorsque nécessaire	84
5.1.4	Anticiper et faciliter l'intégration des modes disruptifs qui pourront prouver leur pertinence pour l'aire urbaine	86
5.2	Créer les conditions d'une comodalité attractive	101
5.2.1	Créer de vrais hubs de mobilité reliant l'ensemble des modes entre eux	101
5.2.2	Faciliter la création de plateformes de mobilité intégrées	102
5.2.3	Adapter les modèles d'assurance et d'assistance	102
5.3	Repenser la conception des véhicules pour les adapter aux nouveaux usages	108
5.4	Réinventer également le transport de marchandises en ville	110

6. CHAPITRE 4 : Créer un modèle d'organisation « à la française » et structurer un nouvel écosystème capable de saisir les opportunités économiques de la mobilité de demain

6.1	Mettre en place une gouvernance unifiée et renforcée de l'ensemble des modes à l'échelle de l'aire urbaine	113
6.2	Encourager la coopération entre tous les types d'acteurs : grands groupes, start-ups, instituts de recherche et pouvoirs publics	115
6.3	Créer les conditions favorables à une mise en concurrence saine entre acteurs et anticiper les évolutions sur le marché du travail	120

7. CONCLUSION



1.1 RÉSUMÉ EXÉCUTIF







Mobility Nation est une collaboration inédite entre certains des principaux acteurs de la mobilité francilienne. Lancé à l'initiative du Boston Consulting Group, ce groupe de travail souhaite faire de l'Ile-de-France la première agglomération européenne à réinventer sa mobilité à l'horizon 2030. Les révolutions technologiques et d'usage constitueront les piliers de cette transformation avec les Jeux Olympiques de 2024 comme formidable opportunité pour l'accélérer.

Sources : Enquête Mobility Nation – BCG auprès de 3000 Franciliens de 18 ans et + en Mai/Juin 2017, analyses BCG, travaux Mobility Nation, AirParif, TomTom Traffic Index, EGT 2010 – Ile-de-France Mobilités – Omnil – DRIEA, Credoc, Ministère de la Transition écologique et solidaire

La réinvention de la mobilité proposée par le groupe Mobility Nation vise à faciliter la mobilité du quotidien de tous les Franciliens et des visiteurs de l'Ile-de-France et à améliorer les fondamentaux de performance économique, environnementale et sociétale, en construisant sur les points de force et en adressant les enjeux critiques.

- 87% des Franciliens habitent à moins de 2km d'une gare
- 56% des Franciliens ont hebdomadairement des difficultés dans leurs déplacements
- Le nombre d'accidents corporels sur la route était de 18 590 en Ile-De-France en 2015
- Le niveau de congestion du réseau routier de l'agglomération parisienne a augmenté de 7 points entre 2008 (31% d'augmentation des temps de trajet) et 2016 (38%)
- 32% des émissions de GES étaient liées au transport routier en Ile-de-France en 2012
- 1,4 millions de Franciliens sont exposés à des niveaux de dioxyde d'azote trop élevés
- 4 Franciliens sur 10 se trouvent dans une situation de mobilité réduite un jour donné

La réinvention de la mobilité doit se construire autour de trois ruptures technologiques (mobilité connectée, zéro-émission et autonome) et trois ruptures d'usage (mobilité à la demande, partagée, comodale). Ces ruptures sont déjà initiées et la technologie ne sera pas le principal obstacle à leur développement.

-  **Mobilité connectée**
80% des Franciliens de plus de 12 ans sont équipés d'un smartphone et 80% des Franciliens de plus de 18 ans utilisent un service de mobilité type GoogleMaps.
-  **Mobilité zéro-émission**
Plus de 2000 scooters électriques en libre-service sont déjà disponibles à Paris et le coût des batteries devrait baisser de 30% à 50% d'ici 2025 (de 250 à 125-170€/kWh).
-  **Mobilité autonome**
Des centaines de navettes autonomes sont déjà en circulation dans le monde et les voitures 100% autonomes seront mises sur le marché vers 2025 avec un premium de 10 000€, qui baissera progressivement avec les effets d'échelle et les améliorations technologiques.
-  **Mobilité à la demande**
21% des Franciliens ont pris un VTC entre juin 2016 et juin 2017 pour leurs déplacements en Ile-de-France - chiffre encore négligeable il y a un peu plus de trois ans.
-  **Mobilité partagée**
10% des Franciliens de plus de 18 ans ont fait du covoiturage au moins une fois en tant que passager entre juin 2016 et juin 2017 pour leurs déplacements en Ile-de-France.
-  **Mobilité comodale**
30% des Franciliens de plus de 18 ans ont un véhicule motorisé et un abonnement de transport collectif et utilisent régulièrement les deux modes.

La réinvention de la mobilité envisagée peut amener à imaginer une vision pour l'avenir. Dès 2024, pour les Jeux Olympiques, la situation des déplacements en Ile de France pourrait être améliorée sans attendre l'arrivée en masse des véhicules autonomes.

- | | | | |
|---|---|---|---|
| > | 100% des données de conduite et techniques des véhicules dans un format commun et ouvert | > | 100% des infrastructures de mobilité couvertes par un réseau de télécommunication robuste |
| > | 100% des modes disponibles via un même abonnement et via un smartphone, grâce notamment à la modernisation de la billettique des transports collectifs | > | Des transports collectifs réguliers optimisés, grâce à un plan de renouvellement sans précédent du matériel ferroviaire (10 milliards d'euros d'ici 2021) et au Grand Paris Express |
| > | Des centaines de navettes autonomes exploitées commercialement et des pilotes ambitieux de flottes de véhicules autonomes pour que 5-10% des passagers-kilomètres en transport à la demande soit effectué par des véhicules autonomes | > | Des offres de mobilité à la demande et partagées (taxis / VTC, libre-service, covoiturage, auto-partage, navettes) couvrant 100% de l'Ile-de-France avec un temps d'attente inférieur à 10 minutes à un coût compétitif |

Dans cette même vision, en 2030, la réinvention de la mobilité pourrait alors prendre toute son ampleur, notamment avec la démocratisation de la mobilité autonome :

- | | | | |
|---|--|---|--|
| > | Des transports collectifs réguliers et les transports à la demande 100% zéro émission | > | Un taux d'occupation des véhicules passant de 1.1 passagers en moyenne sur les trajets domicile-travail aujourd'hui à 2 et des trajets en taxis / VTC (autonomes ou non) à 40-50% partagés grâce à des routes dédiées, et des mécanismes incitatifs, type péage urbain |
| > | Le transport à la demande atteignant 50% de la part modale du transport privé (une part modale du transport privé qui aura significativement baissé au bénéfice également des modes actifs) | > | Tous les modes connectés entre eux grâce à des hubs de mobilité réinventée permettant de facilement changer de mode à un coût compétitif |
| > | 30 à 50% des passagers-kilomètres en transport à la demande effectués par des flottes de véhicules autonomes électriques, conçus pour répondre aux différents usages et accessibles à toutes les populations (personnes âgées et handicapés notamment) en complément des transports collectifs réguliers | > | Une mobilité électrique soutenue par un réseau de 20 000 à 30 000 bornes de recharge sur voirie |

Pour tendre vers cette vision, il faut lancer dès à présent et simultanément trois chantiers.

CHANTIER 1

La mise en œuvre à grande échelle des trois ruptures technologiques (mobilité connectée, zéro émission, autonome), déjà initiée, doit être déverrouillée et accélérée dès à présent pour bénéficier de leurs avantages au plus vite et catalyser les ruptures d'usage (mobilité à la demande, partagée, comodale).

Déverrouiller le potentiel des données : offre en temps réel de tous les services en API et données techniques et de conduite des véhicules standardisées et en format ouvert

Définir dès 2018 un cadre réglementaire pour des expérimentations ambitieuses et rapides de véhicules autonomes et de nouveaux modes

Lancer un plan de modernisation sur dix ans des infrastructures :

- › Investir dans l'infrastructure de connectivité (4/5G)
- › Renforcer et standardiser l'infrastructure électrique
- › Moderniser le réseau routier structurant pour l'accueil des flottes de voitures autonomes

Adapter les règles de responsabilité et renforcer les efforts en matière de cyber-sécurité

CHANTIER 2

Le groupe Mobility Nation prône une solution équilibrée pour la mobilité de demain, qui capitalise sur les forces actuelles (infrastructures de transport et offre de transports collectifs réguliers parmi les meilleurs du monde) et intègre les ruptures technologiques et d'usage, pour construire une offre de mobilité attractive et pertinente à l'échelle de l'Ile-de-France.

Optimiser et focaliser chaque mode sur sa zone de pertinence (sans oublier la voiture) :

- › Poursuivre l'amélioration des transports collectifs réguliers, en profitant du Grand Paris Express, pour atteindre un haut-niveau de service sur les axes où ils sont les plus pertinents
- › Augmenter l'offre et intégrer le transport à la demande et partagée sous toutes ces formes, en complément des transports collectifs, pour adapter la voiture à la mobilité de demain
- › Mettre en place des mesures incitatives pour progressivement réguler l'usage individuel des véhicules en zone dense (tarification et partage dynamiques notamment)

Créer les conditions d'une comodalité attractive :

- › Créer de vrais hubs de mobilité reliant l'ensemble des modes entre eux
- › Faciliter la création à court-terme de plateformes de mobilité intégrées regroupant tous les types de services de mobilité (transport collectif régulier, taxi/VTC, auto-partage, véhicules en libre-service)
- › Adapter le modèle d'assurance et d'assistance pour améliorer l'attractivité de la comodalité

Repenser la conception des véhicules pour les adapter aux nouveaux usages

Réinventer le transport urbain de marchandises selon les mêmes principes

CHANTIER 3

Pour que la réinvention de la mobilité puisse se produire et également représenter une opportunité économique pour l'ensemble de la filière de mobilité, il faut créer un modèle d'organisation « à la française » et structurer un nouvel écosystème.

Mettre en place une gouvernance unifiée de la mobilité à l'échelle de la région Ile-de-France avant 2020

Encourager la coopération entre grands groupes, start-ups, instituts de recherche et pouvoirs publics

Focaliser le rôle des pouvoirs publics sur la création des conditions favorables à une mise en concurrence saine et au développement de l'innovation

Initier une stratégie de reconversion et un plan de formation aux nouveaux métiers de la mobilité

1.2 LES 6 RUPTURES

La réinvention de la mobilité en Ile-de-France nécessite l'adoption généralisée de trois ruptures technologiques et de trois ruptures d'usage.

RUPTURES TECHNOLOGIQUES

1. La mobilité connectée
2. La mobilité zéro émission
3. La mobilité autonome

RUPTURES D'USAGE

4. La mobilité à la demande
5. La mobilité partagée
6. La mobilité comodale

Complémentarité et nécessaire synchronisation des ruptures

Ces ruptures doivent nécessairement se synchroniser. Le passage à l'échelle des ruptures technologiques catalyse le passage à l'échelle des ruptures d'usage. La rupture du transport autonome, permet, par exemple, en améliorant sa compétitivité coût de 30 à 50% (en supprimant le conducteur) de démocratiser le transport à la demande. A l'inverse, les ruptures d'usage peuvent accélérer les ruptures technologiques. En effet, le transport à la demande représente une formidable opportunité d'accélérer la transition énergétique des déplacements grâce à des cycles de renouvellement accélérés, et des usages qui correspondent déjà aux performances des véhicules électriques (optimisation du coût total de possession grâce à une utilisation accrue et enjeux moindres en matière d'autonomie du fait du non besoin de faire de longues distances).



1. LA MOBILITÉ CONNECTÉE – UNE RUPTURE TECHNOLOGIQUE

Objectifs

- › Améliorer les services à disposition des utilisateurs et l'expérience de mobilité (par exemple : réduction des temps d'attente et simplification des parcours de mobilité)
- › Maximiser l'efficacité des infrastructures (par exemple : guidage optimisé en temps réel)
- › Optimiser les décisions d'aménagement urbain dans une logique d'aire urbaine intelligente (par exemple : feux s'adaptant en temps réel au trafic)

Conditions de passage à l'échelle

- › Créer, ouvrir et standardiser certaines catégories de données
- › Renforcer la couverture et le débit des réseaux de télécommunication, y compris sur les infrastructures de transport collectif (notamment souterraines)
- › Encourager la coopération public-privé dans les choix d'aménagement urbain et l'optimisation des flux

Indicateurs clés de succès à piloter

- › Part des infrastructures couvertes par un réseau de télécommunication de qualité (%)
- › Part des véhicules connectés dans les immatriculations de véhicules neufs (%)
- › Part des données de conduite et techniques des véhicules dans un format commun et ouvert (%)



Situation à date et perspectives d'évolution

Démocratisation du smartphone (~80% de taux d'équipement en Ile-de-France)

Nombreux nouveaux services de mobilité : applications de planification d'itinéraire et de guidage en temps réel utilisés par ~80% des Franciliens, plateformes de mise en relation pour le transport à la demande (taxi/VTC, co-voiturage, auto-partage, micro-transit)

Augmentation du débit et de la qualité de service des réseaux de télécommunication, permettant une explosion du nombre de données échangées

Amélioration des technologies de capture et d'échange de données (capteurs, objets connectés, technologie RFID, technologie NFC, interfaces de programmation)

Avancées majeures dans le stockage et le traitement des données (cloud, data science)



2. LA MOBILITÉ ZÉRO ÉMISSION – UNE RUPTURE TECHNOLOGIQUE

Objectifs

- › Limiter les émissions de particules fines et gaz nocifs en zone urbaine pour répondre aux enjeux de santé publique
- › Limiter les émissions de gaz à effet de serre pour répondre à l'urgence climatique

Conditions de passage à l'échelle

- › Créer, ouvrir et standardiser certaines catégories de données
- › Développer et standardiser le réseau de bornes de recharge
- › Améliorer la connectivité (dans les deux sens) du réseau électrique
- › Poursuivre les efforts des constructeurs pour améliorer la compétitivité et l'attractivité de l'électrique
- › Poursuivre temporairement les incitations financières à l'achat de véhicules électriques

Indicateurs clés de succès à piloter

- › Part des véhicules 0 émission dans les immatriculations de véhicules neufs (%)
- › Part des véhicules 0 émission dans le parc de véhicules de transports collectifs réguliers (%)
- › Part des véhicules 0 émission dans le parc de véhicules Taxi / VTC (%)
- › # de bornes de recharges sur voirie



Situation à date et perspectives d'évolution

98% du parc de voitures particulières d'âge inférieur à 15 ans en Ile-de-France au 1er janvier 2017 composé de véhicules au gazole ou à essence

~30% des émissions de gaz à effet de serre liées au transport routier en Ile-de-France

1,4 millions de Franciliens exposés à des niveaux de dioxyde d'azote trop élevés

Baisse attendue de 30% à 50% du coût des batteries d'ici 2025

Incitations financières à l'achat des véhicules électriques

Développement d'offres de transport à la demande zéro émission (scooters ou voitures électriques en libre-service, VTC ou Taxi zéro émission...)

Environ 2000 bornes de recharge sur voirie en Ile-de-France

Hors batteries, avancées sur le biogaz et l'hydrogène



3. LA MOBILITÉ AUTONOME – UNE RUPTURE TECHNOLOGIQUE

Objectifs

- › Donner une nouvelle valeur au temps de mobilité : possibilité de se reposer, travailler, se divertir dans un espace adapté
- › Sécuriser les déplacements
- › Libérer de l'espace public (potentielle baisse de la demande de stationnement en zone dense notamment)
- › Améliorer la compétitivité économique du transport à la demande et partagée
- › Améliorer le débit des infrastructures

Conditions de passage à l'échelle

- › Expérimenter des véhicules autonomes à grande échelle
- › Moderniser et adapter les infrastructures routières
- › Adapter le code de la route et les règles de responsabilité
- › Renforcer les efforts en matière de cyber-sécurité
- › Intégrer de façon cohérente l'autonomie dans l'offre de mobilité
- › Repenser la conception des véhicules

Indicateurs clés de succès à piloter

- › Part du transport à la demande réalisée par des véhicules autonomes (% des voyageurs x km en transport à la demande)
- › Part des véhicules autonomes de niveau 4 et 5 dans les immatriculations de véhicules neufs (%)
- › Part des infrastructures routières structurantes capables d'accueillir des véhicules autonomes de niveau 4 et 5 (%)
- › Baisse du nombre d'accidents de la route grâce aux véhicules autonomes (%)



Situation à date et perspectives d'évolution

Déjà 50+ navettes autonomes EasyMile sont en circulation dans le monde

Développement des systèmes d'aide à la conduite, pouvant suppléer le conducteur sur une partie des trajets (parking, conduite en ligne droite sur autoroute...)

Tests de plus en plus poussés de services de navettes autonomes (à vitesse encore limitée)

Arrivée prévue de véhicules 100% autonomes vers 2025 avec un surcoût de 10k€ par rapport à un véhicule non autonome

Risque de saturation accrue des infrastructures (circulation à vide, augmentation du temps de transport acceptable – car utilisé) en cas de non maîtrise du développement du transport autonome



4. LA MOBILITÉ À LA DEMANDE – UNE RUPTURE D'USAGE

Objectifs

- › Répondre aux attentes de praticité et d'immédiateté des utilisateurs tout en maximisant l'efficacité économique des modes
- › Mettre la mobilité au niveau des standards de consommation des autres industries (musique et cinéma par exemple), en poussant jusqu'au bout la démarche initiée par les transports collectifs réguliers (abonnement couvrant plusieurs services)
- › Accélérer la transition de la propriété à l'usage

Conditions de passage à l'échelle

- › Créer, ouvrir et standardiser certaines catégories de données
- › Permettre l'interopérabilité entre les systèmes (notamment systèmes de billettique)
- › Débloquer les contraintes réglementaires d'accès à la profession de chauffeur
- › Intégrer de façon cohérente les services de transport à la demande dans l'offre de mobilité de l'aire urbaine en complément des transports collectifs réguliers
- › Expérimenter des flottes de véhicules autonomes à la demande en conditions réelles

Indicateurs clés de succès à piloter

- › Part modale du transport à la demande / part modale du transport privé
- › Part géographique de l'Ile-de-France ayant accès à un transport à la demande en moins de 10mn (attente ou marche à pied) (%)
- › Nombre moyen de véhicules par ménage à Paris
- › Nombre moyen de véhicules par ménage en Ile-de-France



Situation à date et perspectives d'évolution

Démocratisation des services de transport à la demande grâce à l'essor des plateformes de mise en relation : VTC, covoiturage, auto-partage, libre-service (21% des Franciliens ont pris un VTC sur les 12 derniers mois)

~60% des ménages ne possèdent pas de voiture à Paris vs. ~15% en Seine-et-Marne

Expérimentations de services de navettes autonomes à la demande en complément des transports collectifs réguliers (par exemple à Sion en Suisse)

Développement de services intégrant dans un même abonnement l'ensemble des modes (type Whim), intégration progressive des modes dans le pass Navigo en Ile-de-France



5. LA MOBILITÉ PARTAGÉE – UNE RUPTURE D'USAGE

Objectifs

- › Minimiser les coûts de mobilité pour les utilisateurs et la collectivité (en complément des transports collectifs réguliers qui appliquent déjà ce principe de mutualisation)
- › Maximiser l'utilisation des actifs (véhicules et infrastructures)

Conditions de passage à l'échelle

- › Déblocages réglementaires
- › Intégration à l'offre de mobilité de l'aire urbaine
- › Expérimentations en conditions réelle de navettes autonomes partagées
- › Sensibilisation des utilisateurs aux coûts des modes
- › Infrastructures (routes et stationnement) dédiées au partage

Indicateurs clés de succès à piloter

- › Taux d'occupation des voitures sur le motif domicile-travail en Ile-de-France
- › Part des trajets en Taxi / VTC partagés (% de l'ensemble des trajets en Taxi / VTC)
- › Part des infrastructures routières structurantes dédiées au transport collectif régulier et au transport à la demande partagée en Ile-de-France (%)
- › Part des véhicules (vélos, scooters, voitures) en libre-service ou en possession partagée dans le parc total (%)



Situation à date et perspectives d'évolution

Développement des services de micro transit (type Chariot ou UberPool), de covoiturage (type IDVroom ou BlaBlaLines), d'auto-partage (type Drivy) et de libre-service (type Ubeeqo ou Coup)

Taux d'occupation des véhicules encore faible à 1.06 pour le Domicile-Travail (1.28 sur l'ensemble des déplacements)



6. LA MOBILITÉ COMODALE – UNE RUPTURE D'USAGE

Objectifs

- › Faciliter l'utilisation des bons modes – sans oublier les modes actifs – pour les bons usages
- › Permettre des transitions attractives, à un coût compétitif, entre les modes

Conditions de passage à l'échelle

- › Optimisation des transports collectifs réguliers sur les axes à forte demande
- › Augmentation de l'offre de mobilité à la demande et partagée
- › Mise en place de mécanismes incitatifs pour limiter l'usage individuel de la voiture
- › Evolution du modèle d'assurance et d'assistance
- › Construction d'infrastructures intermodales attractives
- › Sensibilisation des utilisateurs aux coûts des modes
- › Anticipation de l'arrivée des modes disruptifs
- › Résolution des enjeux du transport urbain de marchandises

Indicateurs clés de succès à piloter

- › Part des principaux modes disponibles via un même service (plateforme multimodale) (%)
- › Part modale des transports collectifs réguliers en Ile-de-France (% des déplacements)
- › Part des déplacements en transport à la demande et / ou privé effectués en complément des transports collectifs réguliers (%)



Situation à date et perspectives d'évolution

Offre de mobilité construite en silo : à l'intérieur des modes et entre les modes, entre les territoires et entre le transport de passagers et le transport de marchandises

Manque de connaissance des coûts des différents modes de transport de la part des utilisateurs (sous-estimation des coûts d'une voiture individuelle)

Projets de nouveaux modes disruptifs

1.3 LES 24 PROPOSITIONS

Paris 2024 : 24 propositions sur les trois grands chantiers de la réinvention de la mobilité urbaine et périurbaine.

CHANTIER 1

Déverrouiller et accélérer la mise en œuvre à grande échelle des ruptures technologiques

CHANTIER 2

Intégrer les ruptures technologiques et d'usage dans une offre de comodalité attractive et pertinente à l'échelle de l'Île-de-France

CHANTIER 3

Créer un modèle d'organisation « à la française » et structurer un nouvel écosystème

Chiffrage et financement des propositions

80% des propositions pour réinventer la mobilité, détaillées dans ce document, peuvent être mises en place à moindre frais pour l'État et les collectivités locales. Seules cinq propositions sont susceptibles d'engendrer des coûts significatifs (>1 milliard d'euros) pour les pouvoirs publics : propositions #3, #4, #5, #8 et #10.

Parmi ces propositions, la proposition #8 fait déjà l'objet d'un financement identifié. Pour les autres, le chiffrage n'est pas encore connu à date et devra être affiné dans les prochains mois. Pour contribuer au débat, il est utile de noter que pour les propositions #3 et #4, l'enjeu dépasse la seule mobilité et que le financement et les retombées devront être calculées de façon plus large. Pour les propositions #5 et #10, l'utilisation d'un modèle de concession permettrait de ne pas faire porter les coûts aux pouvoirs publics.

n/s

Non significatif

€

Quelques millions €

€€

Quelques centaines de millions €

€€€

Plus d'un milliard €



CHANTIER 1

Déverrouiller et accélérer la mise en œuvre à grande échelle des ruptures technologiques

S'il ne fait plus de doute que le véhicule connecté, zéro émission et 100% autonome sera une réalité dans un horizon proche, les blocages non-technologiques sont encore importants.

A court terme, l'accélération passe d'abord par la création, la standardisation et l'ouverture de données utiles à la mobilité (**proposition #1**) pour favoriser la création de plateformes de mobilité intégrées et le développement de nouveaux services (gestion de flottes, assurance connectée, entretien à distance...) au bénéfice des utilisateurs. Elle passe aussi par la multiplication d'expérimentations de plus en plus ambitieuses de voitures autonomes et de nouveaux modes, associant étroitement utilisateurs, opérateurs, fournisseurs de technologie et instituts de recherche (**proposition #2**) pour évaluer le besoin de modification des infrastructures, adapter la technologie aux spécificités des territoires et habituer les utilisateurs.

A moyen-terme, il est nécessaire de moderniser les infrastructures existantes : renforcement du réseau

de télécommunication pour qu'il soit capable de supporter des flux de données toujours plus importants (**proposition #3**), développement et standardisation de l'infrastructure électrique pour permettre la transition du parc de véhicules vers le zéro-émission (**proposition #4**) et modernisation du réseau routier structurant pour permettre d'accueillir et de communiquer avec des flottes de véhicules autonomes (**proposition #5**).

En parallèle, il faut adapter très rapidement les règles de responsabilité et d'indemnisation pour prendre en compte l'essor des véhicules autonomes et des mécanismes d'aide automatisée à la conduite (**proposition #6**), et renforcer les efforts en matière de cyber-sécurité des transports (**proposition #7**) pour encadrer et protéger la mobilité autonome et connectée.

PROPOSITION #1

Créer, standardiser et ouvrir au plus vite les données d'offre de mobilité en temps réel et les données des véhicules, pour favoriser l'innovation et la création de plateformes de mobilité intégrées, tout en garantissant par défaut l'anonymisation et la protection des données à caractère strictement confidentiel

PROPOSITION #2

Encourager les expérimentations à grande échelle de véhicules autonomes, à la fois navettes et voitures, et de nouveaux modes en conditions réelles et utiliser l'échéance des Jeux Olympiques de 2024 comme une vitrine mondiale

PROPOSITION #3

Encourager les expérimentations à grande échelle de véhicules autonomes, à la fois navettes et voitures, et de nouveaux modes en conditions réelles et utiliser l'échéance des Jeux Olympiques de 2024 comme une vitrine mondiale

PROPOSITION #4

Renforcer et standardiser l'infrastructure électrique (y compris les batteries) pour faciliter le développement de la mobilité électrique et son approvisionnement énergétique. Améliorer la connectivité du réseau (bidirectionnelle) pour permettre l'optimisation de la mobilité et du réseau électrique (Smart Charging, Vehicle To Grid)

PROPOSITION #5

Permettre l'accueil des véhicules autonomes à grande échelle sur les infrastructures routières en lançant un plan de modernisation des axes structurants du réseau routier et en adaptant les exigences réglementaires en matière de sécurité routière

PROPOSITION #6

Adapter les règles de responsabilité et d'indemnisation pour prendre en compte l'essor des véhicules autonomes ainsi que des mécanismes d'aide automatisée à la conduite

PROPOSITION #7

Renforcer les efforts en matière de cyber-sécurité des transports pour éviter que demain des piratages informatiques bloquent les véhicules connectés et autonomes, et donc la mobilité des territoires



CHANTIER 2

Intégrer les ruptures technologiques et d'usage dans une offre de comodalité attractive et pertinente à l'échelle de l'Ile-de-France

Ce chantier de la comodalité est double. C'est d'abord celui de la multimodalité, à savoir l'optimisation et la focalisation de chaque mode sur sa zone de pertinence, en capitalisant sur les forces actuelles – l'Ile-de-France possédant une des meilleures offres de transports collectifs au monde. Pour y parvenir, il faut commencer par continuer d'accroître l'attractivité du transport collectif régulier sur les déplacements où celui-ci est le plus pertinent (**proposition #8**) en le complétant par une offre augmentée de mobilité à la demande et partagée – sous ses diverses formes : services de transport à la demande avec chauffeur (taxis / VTC) grâce à des mesures d'assouplissement (**proposition #9**), covoiturage, auto-partage, libre-service (**proposition #10**), navette autonomes (**proposition #11**)... En parallèle, des mécanismes incitatifs (péage urbain, partage de voies...) sont à mettre en place, après étude d'impact, pour réguler l'usage individuel de la voiture dans les zones où elle n'est pas le mode le plus pertinent – et demain l'usage à vide des voitures autonomes – (**proposition #12**) au bénéfice d'alternatives crédibles (transport collectif régulier, transport à la demande partagée ou modes actifs en fonction des usages et des zones) auxquelles les utilisateurs auront été sensibilisés (**proposition #13**). Il faut également anticiper dès à présent l'intégration des nouveaux modes disruptifs (**proposition #14**) pour que l'Ile-de-France reste au niveau des métropoles les plus à la pointe.

Ce chantier est ensuite celui de l'intermodalité. L'Ile-de-France doit poursuivre les efforts en matière

d'infrastructures intermodales, pour permettre aux utilisateurs de passer facilement et à un prix compétitif de la voiture particulière ou du transport à la demande au transport collectif régulier (**proposition #15**). En parallèle, les acteurs de mobilité doivent accélérer les logiques d'intégration mutuelle de leurs systèmes d'information pour favoriser la création rapide de plateformes de mobilité intégrant l'ensemble des modes et des services sous des modalités à définir par les différents acteurs impliqués (**proposition #16**) pour que le manque d'information et la difficulté à se procurer un titre de transport ne constitue plus un frein à l'utilisation des modes les plus pertinents. Dans le même horizon de temps, le modèle d'assurance et d'assistance devra évoluer pour s'adapter aux nouveaux usages et à l'intermodalité (**proposition #17**).

Enfin, il s'agira également de repenser les objets de la mobilité à partir des cas d'usage (voiture-bureau, navette médicalisée,...) pour améliorer l'expérience de mobilité – ce qui nécessitera de revoir certains éléments du code de la route – (**proposition #18**) et d'appliquer les mêmes principes que pour le transport de personnes, au transport de marchandises (plateformes multimodales, infrastructures intermodales et mécanismes incitatifs), tout en réfléchissant à la complémentarité entre les deux (**proposition #19**).

PROPOSITION #8

Optimiser le transport collectif régulier (Transilien, RER, métro, bus, tramway, autocars express) sur les axes où il est pertinent et faciliter l'usage des autres modes quand le transport collectif n'est plus pertinent

PROPOSITION #9

Encourager le développement du transport à la demande avec chauffeur (taxi/VTC) en réduisant les contraintes sur l'offre de mobilité

PROPOSITION #10

Faciliter un développement cohérent d'offres d'auto-partage, de véhicules en libre-service et de services de covoiturage

PROPOSITION #11

Expérimenter en conditions réelles d'opération la mise en place de services de navettes autonomes à la demande et partagées, en complément ou en remplacement de services de transport collectifs réguliers

PROPOSITION #12

Etudier le potentiel de mise en place de mécanismes incitatifs (partage dynamique de voies, tarification dynamique de type péage urbain) pour permettre de limiter l'usage individuel de la voiture aux zones où elle est le mode le plus adapté, et limiter demain l'usage à vide des voitures autonomes

PROPOSITION #13

Lancer une campagne de sensibilisation aux coûts et externalités des différents modes de transport (y compris nouveaux services de mobilité à la demande), pour l'utilisateur et pour la collectivité, pour aider les utilisateurs à choisir les modes les plus pertinents et attractifs

PROPOSITION #14

Anticiper l'arrivée des modes disruptifs (drones, navette fluviale rapide...), faciliter leur financement et définir une feuille de route pour leur intégration

PROPOSITION #15

Créer de vrais hubs de mobilité pour permettre aux utilisateurs de changer de mode facilement et à un prix compétitif, et notamment passer de la voiture particulière ou du transport à la demande au transport collectif régulier

PROPOSITION #16

Faciliter l'interopérabilité et promouvoir l'intégration entre les systèmes d'information, de réservation et de billettique des différents services de mobilité pour susciter le développement de plateformes de mobilité intégrées (y compris paiement) dans une logique de « Mobility as a Service »

PROPOSITION #17

Faire évoluer le modèle d'assurance et d'assistance pour s'adapter aux nouveaux usages et à l'intermodalité (notamment le passage de la propriété à l'usage et la tarification à la consommation)

PROPOSITION #18

Adapter les contraintes sur le design et la taille des véhicules et repenser le modèle de conception des véhicules pour les nouveaux usages. Faire évoluer le modèle d'assurance et d'assistance pour s'adapter aux nouveaux usages et à l'intermodalité (notamment le passage de la propriété à l'usage et la tarification à la consommation)

PROPOSITION #19

Appliquer les mêmes principes que pour le transport de personnes au transport de marchandises : plateformes multimodales, infrastructures intermodales et mécanismes incitatifs. Expérimenter le transport autonome sur le transport de marchandises.



CHANTIER 3

Créer un modèle d'organisation « à la française » et structurer un nouvel écosystème

Pour intégrer au mieux les ruptures technologiques et d'usage, coordonner les décisions en matière d'offre de mobilité et d'infrastructures et adapter le plus rapidement possible les politiques publiques, l'Ile-de-France doit se doter d'une gouvernance unifiée des infrastructures et des solutions intermodales (**proposition #20**) et le partage d'expertise entre tous les acteurs doit être renforcé (**proposition #21**).

Les pouvoirs publics ont également un rôle à jouer pour favoriser l'émergence d'un écosystème complet et structuré pour la mobilité de 2030, en impliquant les grands groupes, les start-ups et les instituts de recherche (**proposition #22**) afin que l'Ile-de-France bénéficie non seulement d'une mobilité améliorée, mais également des avantages économiques d'une filière dynamique et forte. Cela passera notamment par la focalisation des pouvoirs publics sur la création des conditions

favorables à une mise en concurrence saine au sein de chacun des maillons de la filière de mobilité (plateformes de mobilité, opérateurs de transport, constructeurs et gestionnaires d'infrastructures), au bénéfice de l'efficacité économique et de la qualité de service aux utilisateurs (**proposition #23**).

Enfin, il faut préparer le marché du travail aux nouveaux métiers de la mobilité (opérateur de flotte de véhicules autonomes, gestionnaire de système de recharge...) et assurer à plus ou moins long-terme la reconversion de certains métiers (métiers liés aux véhicules carbonés, chauffeurs de bus...) (**proposition #24**).

PROPOSITION #20

Mettre en place une gouvernance unifiée de la mobilité à l'échelle de l'aire urbaine pour l'organisation de l'offre de transports collectifs réguliers, la gestion des infrastructures de mobilité, l'intégration des services de transport à la demande (taxi / VTC, covoiturage, auto-partage, libre-service, navettes autonomes à la demande) dans des solutions intermodales et la coordination des décisions en matière de mobilité et d'urbanisme (proposition BCG)

PROPOSITION #21

Encourager le partage d'expertise entre les acteurs privés, les pouvoirs publics et les utilisateurs pour les choix d'aménagement urbain et l'optimisation des flux en temps réel

PROPOSITION #22

Favoriser l'émergence d'un écosystème complet pour la mobilité à horizon 2030 impliquant tous les types d'acteurs : grands groupes, start-ups, instituts de recherche et pouvoirs publics

PROPOSITION #23

Focaliser le rôle des pouvoirs publics sur la création des conditions favorables à une mise en concurrence saine, adaptée à chaque métier (plateformes de mobilité, opérations de transport, infrastructures) et à chaque mode (transport collectif régulier, transport à la demande), pour promouvoir l'innovation et améliorer la qualité de service au bénéfice des utilisateurs

PROPOSITION #24

Mettre en place une stratégie de reconversion et un plan de formation aux nouveaux métiers de la mobilité avec Pôle Emploi pour accompagner les changements induits sur le marché du travail

1.4 INDICATEURS CLÉS



1. LA MOBILITÉ CONNECTÉE – UNE RUPTURE TECHNOLOGIQUE

	Aujourd'hui	2024	2030
Part des infrastructures couvertes par un réseau de télécommunication de qualité (%)	[25-95]	100	100
Part des véhicules connectés dans les immatriculations de véhicules neufs (%)	<50	100	100
Part des données de conduite et techniques des véhicules dans un format commun et ouvert (%)	<50	100	100



2. LA MOBILITÉ ZÉRO ÉMISSION – UNE RUPTURE TECHNOLOGIQUE

	Aujourd'hui	2024	2030
Part des véhicules 0 émission dans les immatriculations de véhicules neufs (%)	<5	[10-20]	[30-40]
Part des véhicules 0 émission dans le parc de véhicules de transports collectifs réguliers (%)	[0-10]	[80-90]	100
Part des véhicules 0 émission dans le parc de véhicules Taxi / VTC (%)	[0-10]	[60-70]	100
# de bornes de recharges sur voirie	[1500 - 2000]	[10 000 - 15 000]	[20 000 - 30 000]



3. LA MOBILITÉ AUTONOME – UNE RUPTURE TECHNOLOGIQUE

	Aujourd'hui	2024	2030
Part du transport à la demande réalisée par des véhicules autonomes (% des voyageurs x km en transport à la demande)	0	[5-10]	[30-50]
Part des véhicules autonomes de niveau 4 et 5 dans les immatriculations de véhicules neufs (%)	0	[0-5]	[30-50]
Part des infrastructures routières structurantes capables d'accueillir des véhicules autonomes de niveau 4 et 5 (%)	0	50	100
Baisse du nombre d'accidents de la route (%)	0	[0-5]	[20-30]



4. LA MOBILITÉ À LA DEMANDE – UNE RUPTURE D'USAGE

	Aujourd'hui	2024	2030
Part modale du transport à la demande / part modale du transport privé	<0.05	0.2	0.5
Part géographique de l'Ile-de-France ayant accès à un transport à la demande en moins de 10mn (attente ou marche à pied) (%)	<80	[80-100]	100
Nombre moyen de véhicules par ménage à Paris	0,5	[0.3-0.4]	[0.1-0.2]
Nombre moyen de véhicules par ménage en Ile-de-France	1	[0.8-0.9]	[0.7-0.8]



5. LA MOBILITÉ PARTAGÉE – UNE RUPTURE D'USAGE

	Aujourd'hui	2024	2030
Taux d'occupation des voitures sur le motif domicile-travail en Ile-de-France	1.1	1.5	2
Part des trajets en Taxi/VTC partagés (% de l'ensemble des trajets en Taxi/VTC)	[5-10]	[30-40]	[40-50]
Part des infrastructures routières structurantes dédiées au transport collectif régulier et au transport à la demande partagée en Ile-de-France (%)	<1	10	20
Part des véhicules (vélos, scooters, voitures) en libre-service ou en possession partagée dans le parc total (%)	<1	5	10



6. LA MOBILITÉ COMODALE – UNE RUPTURE D'USAGE

	Aujourd'hui	2024	2030
Part des principaux modes disponibles via un même service (plateforme multimodale) (%)	50	100	100
Part modale des transports collectifs réguliers en Ile-de-France (% des déplacements)	20	[20-25]	[25-30]
Part des déplacements en transport à la demande et / ou privé effectués en complément des transports collectifs réguliers (%)	[0-5]	[10-20]	[20-30]

Sources : EGT 2010, INSEE 2014 / Tendances scénario optimiste (analyse BCG), INSEE 2014 / Tendances scénario normale (analyse BCG), Analyses BCG, ARCEP 2017, Ministère de la transition écologique et solidaire, AVERE / Analyse BCG.



2. INTRODUCTION

Pourquoi Mobility Nation ?

Ce livre blanc est le fruit de plusieurs mois d'une collaboration inédite, entre certains des principaux acteurs de la chaîne de valeur de la mobilité urbaine et périurbaine en France, à l'initiative du BCG. Cette collaboration au sein du groupe de travail Mobility Nation a réuni le BCG, l'ASFA, AXA, ENGIE, Europcar Groupe, Faurecia, UBER et un panel de start-ups innovantes : BlaBlaCar, BestMile, Coup, Easymile, Seabubbles, Siradel, Stuart, teemo, l'accélérateur VialD et l'institut de recherche SystemX, avec la contribution d'Ile-de-France Mobilités.

Tous ces membres se sont retrouvés autour de cinq grandes convictions sur la mobilité urbaine et périurbaine :

- La mobilité des personnes et des marchandises est au cœur du dynamisme économique des territoires. La qualité de l'offre de mobilité, notamment l'efficacité des infrastructures de transport, favorise les échanges, multiplie les opportunités et a un impact positif sur la croissance et la création d'emplois. Pour les métropoles et leurs agglomérations, c'est un élément clé de leur développement et de leur attractivité.
- Aujourd'hui, les enjeux liés à la mobilité urbaine et périurbaine sont croissants et se complexifient. D'un côté, les contraintes qui pèsent sur les villes sont de plus en plus grandes : saturation des infrastructures existantes, raréfaction de l'espace disponible, pression environnementale, problématiques de santé publique, contraintes budgétaires sur le développement de nouvelles infrastructures, etc. De l'autre, les besoins de mobilité évoluent : recherche d'immédiateté et de praticité (transport à la demande, porte-à-porte), hausse de la responsabilité sociétale et environnementale, désintérêt des jeunes générations pour la voiture individuelle, croissance de la vente en ligne et donc des livraisons de produits de consommation, etc.

- En parallèle, comme la plupart des secteurs, le marché de la mobilité vit une véritable transformation technologique. De nouveaux acteurs, poussés par les nouvelles technologies, sont entrés sur le marché de la mobilité en proposant des solutions innovantes pour les personnes (VTC, covoiturage, auto-partage, libre-service, etc.) et les marchandises (livraison quasi-immédiate par coursier à vélo, à pied ou en deux roues) ou des nouveaux services liés à une meilleure utilisation des données (applications de guidage). Ces innovations rencontrent un certain succès auprès des citoyens et les amènent à reconsidérer leurs options de mobilité.
- Dans un futur proche, les disruptions technologiques vont s'intensifier. L'arrivée de technologies de rupture comme le transport autonome et la livraison par drone – déjà en phase de test dans certaines villes – vont bouleverser le marché de la mobilité des personnes et des marchandises avec une ampleur encore inégalée à ce jour.
- Pour faire face à ces enjeux, les différents acteurs – publics et privés – ont commencé à s'adapter, mais il faut aller plus loin. Les tests de véhicules autonomes et les groupes de travail sur la mobilité du futur se multiplient mais les métropoles et leurs agglomérations, particulièrement en France, ne sont pas prêtes aujourd'hui à faire face à l'ampleur de ces bouleversements pour en tirer les bénéfices. L'adaptation des espaces urbains et l'offre de mobilité doit se fonder sur une compréhension fine des besoins des citoyens pour leurs propres déplacements et les déplacements des marchandises, ainsi que sur une étude rigoureuse et méthodique des solutions technologiques existantes et futures.

Partant de ces convictions, le groupe Mobility Nation s'est donné pour mission de réaliser un état des lieux de la mobilité urbaine et périurbaine, et de formuler des propositions concrètes d'amélioration à l'horizon 2030, les membres s'accordant sur l'idée que les technologies autonomes commenceront à avoir un impact significatif sur les parts modales à cet horizon. Au vu de l'actualité récente, le groupe a également décidé de faire des Jeux Olympiques de Paris 2024 un point de passage clé dans la réinvention de la mobilité urbaine et périurbaine.

Les travaux ont porté à la fois sur les services de mobilité (information, guidage, billettique, etc.), les modes de transport (transports collectifs réguliers, transport à la demande, transport privé, transport actif), les infrastructures de mobilité (route, rail, eau, énergie, réseau de télécommunication) et la répartition des rôles entre public et privé (gouvernance, financement, etc.).

Pour plus de crédibilité et de justesse, les réflexions ont été ancrées sur un territoire réel : l'Ile-de-France. Ce choix de l'Ile-de-France a été fait pour pouvoir traiter une diversité de problématiques territoriales : zones denses, zones peu denses, échanges entre zones denses et zones moins denses, ainsi qu'étudier une zone où les nouveaux services de mobilité ont déjà commencé à apparaître. Pour autant, le diagnostic et les recommandations contenus dans ce livre blanc sont applicables à d'autres métropoles en France et à l'étranger.

Les travaux qui ont conduit à ce livre blanc s'appuient sur l'expertise, les analyses et les données des différents membres de Mobility Nation, sur des données et études publiques, sur une enquête auprès de 3000 usagers des transports en Ile-de-France réalisée dans le cadre de Mobility Nation en mai-juin 2017 ainsi que sur des simulations de trafic réalisées par Siradel à partir de données mobiles collectées par teemo. La diversité des acteurs impliqués a permis de confronter des points de vue, expériences et expertise pour offrir dans ce livre blanc une vision large et prospective, à l'une des préoccupations centrale des citoyens.

Le premier chapitre de ce livre blanc est consacré au diagnostic et à la vision que le groupe porte pour la mobilité en 2030. Les chapitres suivants détaillent les propositions du groupe Mobility Nation, pour la mobilité urbaine et périurbaine à horizon 2030. Ces propositions ont pour vocation de contribuer aux réflexions actuellement menées par le gouvernement français dans le cadre des Assises de la Mobilité.

N.B. Ce livre blanc ne porte pas sur l'analyse des projets de nouvelles infrastructures prévues (notamment le Grand Paris Express) ou à venir.

CHAPITRE 1

Une réinvention inévitable, nécessaire, prometteuse mais exigeante de la mobilité urbaine et périurbaine à l'horizon 2030



- 3.1** Une réinvention inévitable : les révolutions technologiques et de nouveaux modes disruptifs vont profondément changer les usages, les territoires et les objets de la mobilité
- 3.2** Une réinvention nécessaire : les besoins des utilisateurs et les enjeux en matière de mobilité pour les territoires sont croissants et se complexifient
- 3.3** Une réinvention prometteuse : la mobilité à horizon 2030 peut améliorer simultanément la vie des utilisateurs et l'attractivité des agglomérations
- 3.4** Une réinvention exigeante : il faut mettre en place les conditions de la réussite de cette réinvention et profiter des opportunités économiques associés

3.1 Une réinvention inévitable : les révolutions technologiques et de nouveaux modes disruptifs vont profondément changer les usages, les territoires et les objets de la mobilité

3.1.1. Trois révolutions technologiques majeures (connectivité, mobilité électrique compétitive et transport autonome) et des projets, plus ou moins matures, de modes disruptifs

Première révolution technologique : la connectivité

La révolution technologique que représente la connectivité est la première des trois révolutions technologiques à arriver à maturité. Ses effets sont déjà visibles.

En matière de mobilité, elle est, avant tout, celle de l'arrivée et de la démocratisation du smartphone¹. Celui-ci, en permettant aux utilisateurs de consommer et transmettre toujours plus d'information en mouvement, sert de support à de nombreux nouveaux services de mobilité : applications de planification d'itinéraire et de guidage en temps réel (type GoogleMaps), réseaux sociaux de mobilité (type Waze), plateformes de mise en relation pour le transport à la demande avec chauffeur (type Uber), le covoiturage quotidien (type BlaBlaLines), le libre-service (type Ubeeqo ou Coup) ou l'auto-partage (type Drivy).

Pour autant, si c'est l'outil qui l'incarne le mieux, cette révolution de la connectivité dépasse le seul smartphone. Elle s'inscrit dans une démarche plus large de mobilité intelligente au sein d'aires urbaines, elles aussi intelligentes. Un concept de smart city qui commence à dater – Bill Clinton l'évoquait pour la première fois en 2005 en appelant les grands groupes américains des nouvelles technologies de l'information (Cisco, IBM, Microsoft...) à proposer des solutions concrètes pour décongestionner les grandes aires urbaines – mais qui trouve aujourd'hui des applications de plus en plus concrètes grâce des technologies en plein essor.

La connectivité repose, en effet, outre le smartphone, sur de nombreuses autres technologies qui connaissent des évolutions majeures : l'augmentation du débit et de la robustesse des réseaux mobiles (4G et demain 5G) pour pouvoir absorber l'explosion du volume de données à échanger, les technologies de capture et d'échange de données (capteurs, objets connectés, technologie RFID (Radio Frequency IDentification), technologie NFC (Near Field Communication), interfaces de programmation), les technologies de stockage et de traitement des données (cloud, data science, capacité de calcul des ordinateurs), etc. Toutes ces technologies augurent demain d'un monde d'hyperconnectivité qui ira du smartphone aux moyens de transport en passant par les infrastructures.

Deuxième révolution technologique : la mobilité électrique compétitive

Commencée dès le début du 20^{ème} siècle, l'électrification des axes ferrés en France a connu une forte accélération après-guerre. Aujourd'hui, près de 16 000 kilomètres de voies ferrées sont équipées de lignes électriques - ce qui représente 90% du trafic voyageur et 85% du fret².

¹ Dix ans après le lancement du premier iPhone en juin 2007 aux Etats-Unis, le smartphone s'est largement démocratisé grâce à des prix de plus en plus bas (moins de 50 euros aujourd'hui) pour devenir un objet incontournable. En 2016, le parc mondial de smartphones atteignait les 2,8 milliards d'unité et continuait de croître à un rythme soutenu (+12% vs. 2015) d'après une étude de Morgan Stanley.

² D'après SNCF Réseau. « 15 687 kilomètres de voies ferrées sont équipées de lignes électriques. [...] Le reste des voies est équipé d'autres systèmes,

Figure 1 : Baisse des coûts des batteries

Baisse de 30 à 50% du coût des batteries d'ici 2025
pour atteindre 125~170€/kwh grâce aux effets d'échelle

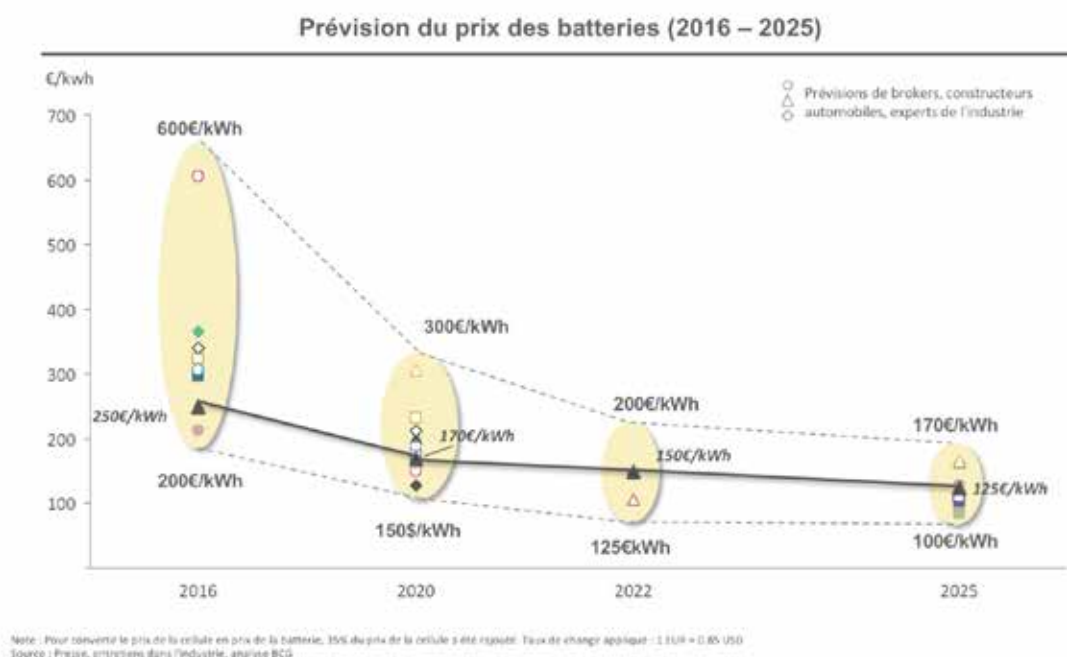
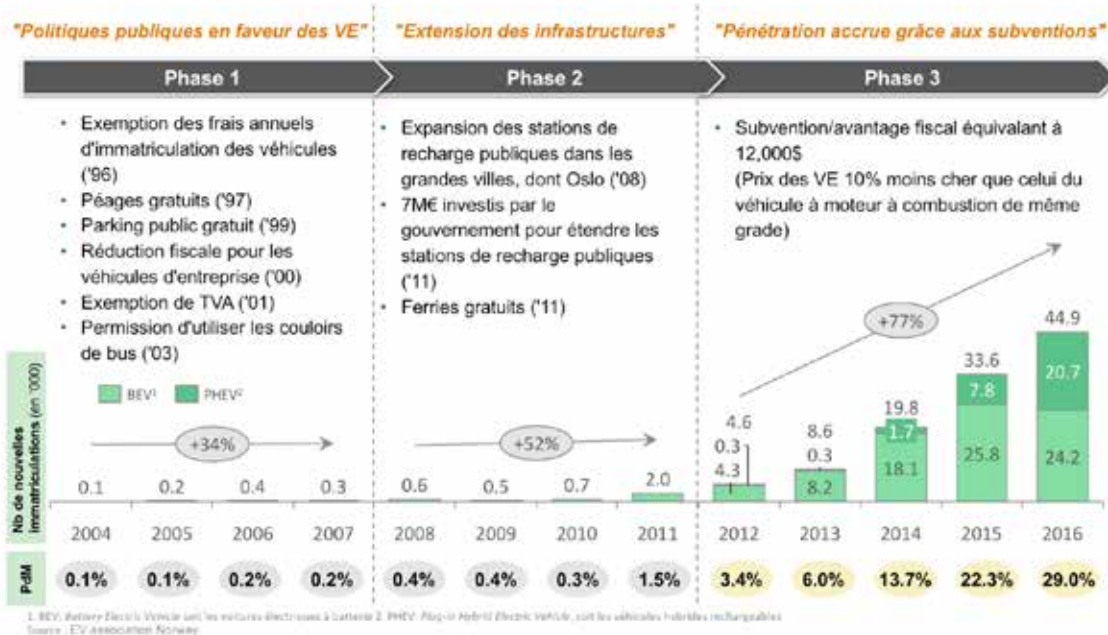


Figure 2 : Développement des véhicules électriques en Norvège

Développement des véhicules électriques en Norvège grâce au soutien des pouvoirs publics



Cette électrification des voies a permis d'améliorer la compétitivité des trains (réduction des coûts de maintenance) et de limiter les externalités négatives (baisse de la pollution, limitation du bruit). Le remplacement des trains à vapeur puis diesel par des trains électriques place aujourd'hui la mobilité ferrée en bonne position dans les politiques de transport durable.

Le transport routier s'apprête à vivre, avec quelques décennies de retard, la même transformation. L'amélioration de la performance et la baisse du coût des batteries vont permettre à la mobilité routière électrique de devenir économiquement compétitive face aux moteurs à essence ou au gazole. On estime que le coût des batteries devrait baisser de 30 à 50% d'ici 2025 (cf. Figure 1).

Boostés par ces avancées technologiques, par les effets d'échelle et par les incitations des pouvoirs publics, les constructeurs intensifient leurs efforts pour proposer aux clients une offre de plus en plus complète³ de véhicules électriques de plus en plus performants. Déjà, la compétitivité de la mobilité routière électrique permet de voir se multiplier les initiatives de flottes de véhicules électriques en libre-service – scooters type Coup, nouveau Vélib' avec 30% de vélos à assistance électrique (VAE). A l'été 2016, Tesla a annoncé avoir reçu près de 500 000 précommandes pour son modèle entrée de gamme 100% électrique (Model 3).

En Norvège, pays pionnier en matière de mobilité routière électrique (premières mesures incitatives à la fin des années 1990), les véhicules électriques représentaient déjà près de 30% des ventes de véhicules en 2016 (cf. Figure 2).

Pour l'Ile-de-France, l'ampleur de cette transformation est sans précédent. Les voitures au gazole ou à essence représentaient 98% du parc de voitures particulières d'âge inférieur à 15 ans en Ile-de-France au 1er janvier 2017. Les autres sources d'énergie (hybride, GPL, électricité), malgré une croissance à un rythme soutenu de +18% par an entre 2011 et 2017, ne représentent qu'un peu plus de 120 000 véhicules aujourd'hui, soit 2% du parc en Ile-de-France⁴.

La transition énergétique du parc se fera progressivement et la seule amélioration des batteries (en termes de performance et de coût) ne suffira pas. Les améliorations technologiques en cours sur les systèmes de chargement (super chargeurs, voies inductives, swapping de batteries...) et les systèmes d'optimisation du réseau électrique (smart charging, vehicle to grid,...) seront tout aussi clés pour permettre cette transition.

Troisième révolution technologique : le transport autonome

Les technologies autonomes se font de plus en plus visibles. Les tests de navettes ou de voitures autonomes se multiplient en sites fermés ou milieu ouvert : tests Uber à Pittsburg, navettes EasyMile déjà présentes dans plus de 100 villes,... La technologie est quasi mature et ne devrait pas représenter le frein principal à l'adoption. Les principales barrières technologiques (capteurs, logiciels...) pour rendre les voitures 100% autonomes (niveau 5) devraient être levées d'ici moins de 10 ans. D'après les annonces des constructeurs, l'arrivée sur le marché de véhicules 100% autonomes se fera à partir de 2025 (cf. Figure 3).

D'après nos estimations, les technologies autonomes arriveront à des prix abordables, qui devraient baisser avec le temps et les effets d'échelle. En 2025, on estime que le surcoût pour une voiture autonome par rapport à une voiture non-autonome serait de l'ordre de 10 000 euros (cf. Figure 4). Ce surcoût, certes limité, reste un enjeu non négligeable car plus de 40% des Franciliens⁵ déclarent ne pas vouloir payer de supplément pour une voiture personnelle autonome. Le développement des véhicules autonomes pourrait dès lors plutôt se faire en milieu urbain via des flottes de véhicules à la demande, que par des véhicules particuliers.

Le développement de navettes autonomes, pour le transport à la demande partagé, est d'ailleurs la voie qu'empruntent plusieurs start-ups, notamment les françaises EasyMile et Navya, toutes deux fondées en 2014. Après une première phase de test et de communication, ces navettes entrent rapidement dans une phase de transport en conditions réelles. Les effets d'échelle et les avancées technologiques devraient permettre à moyen-terme de faire baisser les coûts (encore élevés aujourd'hui) de ces véhicules et d'améliorer leur performance (notamment la vitesse).

Cependant le transport autonome ne se résume pas au seul véhicule (voiture ou navette). S'il concentre la plupart des attentions, le véhicule autonome n'est que la partie émergée de l'iceberg. Au cœur de toutes les attentions, le véhicule n'est que l'un des trois champs d'application des technologies autonomes, avec les infrastructures et les opérations de transport. Le déploiement de voitures et / ou navettes autonomes, appartenant à des particuliers ou au sein de flottes

3 Mercedes-Benz vient d'annoncer que le groupe proposerait une version électrique ou hybride de tous ses modèles à horizon 2022. Volvo a annoncé de son côté ne plus produire de véhicules essence dès 2019

4 Ministère de la transition écologique et solidaire

5 Enquête Mobility Nation auprès de 3000 Franciliens de + de 18 ans, mai-juin 2017

Figure 3 : Annonces des constructeurs pour les véhicules autonomes

D'après les annonces des constructeurs, les véhicules 100% autonomes arriveront sur le marché à partir de 2025

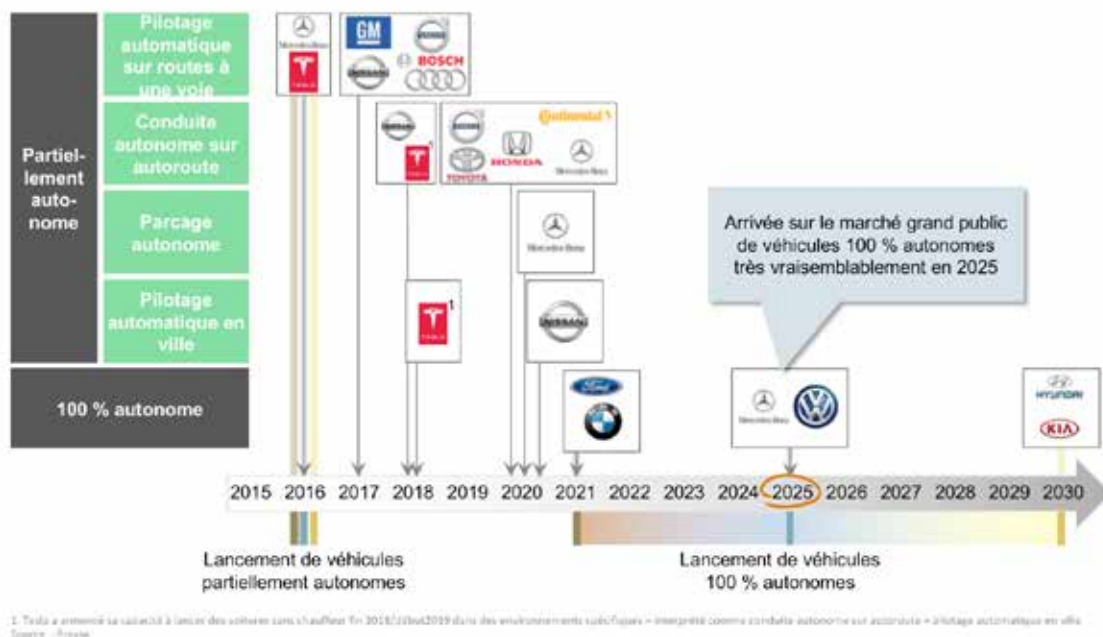
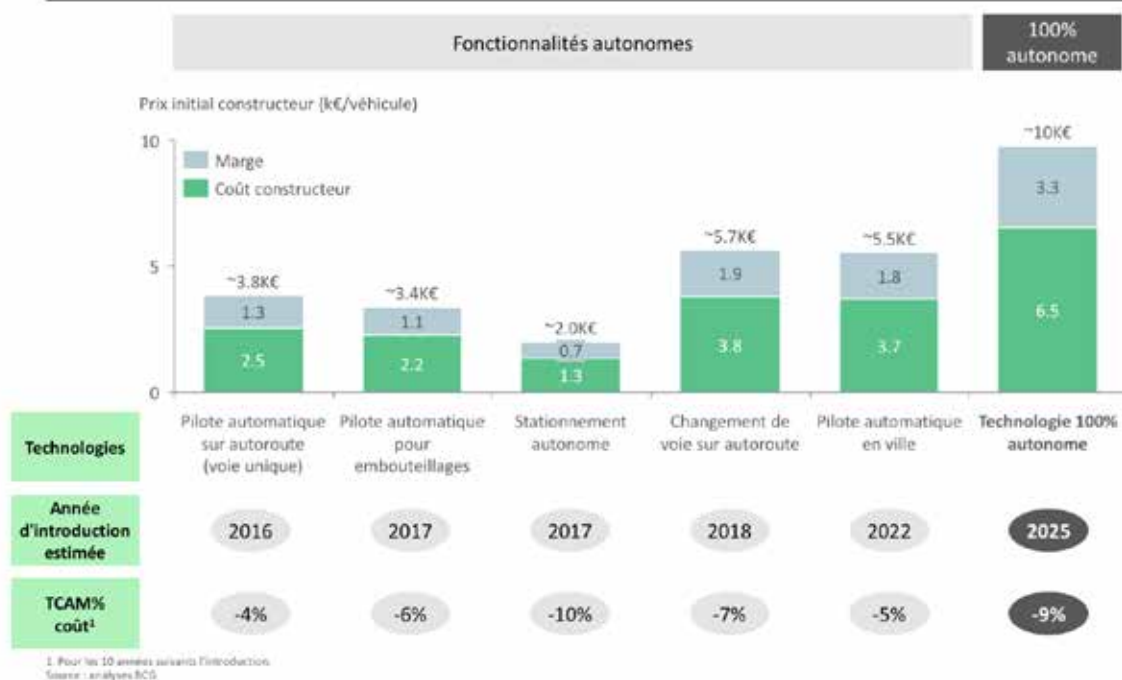


Figure 4 : Surcoût des technologies autonomes

Les technologies autonomes arriveront à des prix abordables, qui devraient baisser rapidement après introduction

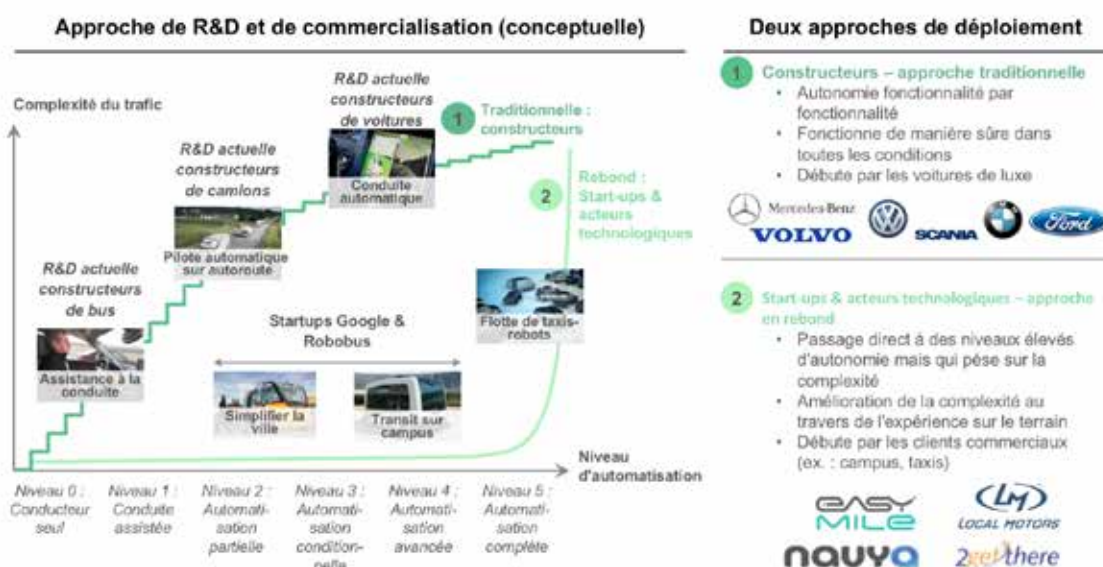


de véhicules gérées par des opérateurs de transport, va nécessiter une modernisation des infrastructures routières (communication entre les véhicules et les infrastructures) et l'utilisation de nouvelles briques technologiques pour les opérations de transport (routage des véhicules autonomes, gestion de flottes de véhicules autonomes, gestion des urgences, prise en charge des passagers, gestion de la recharge en énergie...).

Enfin, il paraît important de noter que si, l'autonomie devrait en premier lieu avantager le transport routier, elle aura également un impact sur les moyens de transport opérant sur les autres infrastructures de mobilité (rail, eau, air). La SNCF a récemment annoncé la mise en place à 2022 de trains autonomes. De même, les projets de transport aérien urbain intègrent quasiment tous une dimension autonome.

Figure 5 : Approches pour le déploiement des véhicules autonomes

Deux approches pour le déploiement des véhicules autonomes : traditionnelle (constructeurs) vs. rupturiste (Tech)



Des projets, plus ou moins matures, de modes disruptifs

Les avancées technologiques dans le secteur de la mobilité urbaine et périurbaine ne se limitent pas à l'amélioration des modes de transport existants (la voiture, certes autonome, électrique et connectée, reste un mode relativement classique). Plusieurs start-ups et grands groupes cherchent à inventer des nouveaux moyens de déplacer des personnes et des marchandises en ville de façon plus fluide, plus rapide et à moindre coût.

De tous les nouveaux modes disruptifs, les drones semblent être les plus avancés. Ils entrent dans une phase active de développement commercial pour le fret léger et la courte distance, après des années de développement militaire et scientifique qui ont permis d'atteindre des niveaux d'endurance, de charge utile et de sécurité intéressants. De nombreux acteurs investissent dans ce nouveau mode (Amazon, DHL, UPS, Google, La Poste) et réalisent des tests, y compris hors du champ visuel de l'opérateur. Selon l'étude menée en 2016 par l'Union Européenne dans le cadre du SESAR (Single European Sky ATM Research), 70 000 drones commerciaux pourraient être déployés en Europe à horizon 2035. Les coûts faibles du drone pourraient permettre de proposer des prix de livraison très en dessous du marché actuel. En milieu urbain ou périurbain, deux applications potentiellement pertinentes pour le drone apparaissent : la livraison point-à-point pour des trajets inférieurs à 15 km et des colis légers (<5kg), et le déchargement de camions ou de train pour les derniers mètres.

Le développement de voitures volantes connaît également un fort essor. Les start-ups comme Volocopter, Zee ou Lilium, ont développé des prototypes avec des niveaux de maturité assez avancés. Airbus a récemment annoncé travailler sur plusieurs prototypes de véhicules pour la mobilité urbaine aérienne. L'horizon de temps paraît certes plus lointain, surtout pour les territoires denses disposant déjà d'une offre de mobilité importante mais il ne faut pas négliger les potentiels impacts du développement de telles offres sur les territoires. Des premiers tests de véhicules urbains volants à la demande sont prévus à Dallas et Dubaï en 2020. De même le projet de nouvelle génération de tunnel urbain porté par The Boring Company et Elon Musk pourrait avoir des conséquences très fortes sur les villes capables de s'offrir de tels investissements.

A plus court terme, des innovations comme les navettes fluviales électriques de Seabubbles (fondées sur la technologie des foils) permettront une meilleure utilisation des voies fluviales en milieu urbain ou périurbain, et pourront aider à fluidifier le trafic si elles sont correctement insérées dans l'offre de mobilité.

3.1.2. Une transformation des usages : du transport subi à la mobilité choisie, de la propriété à l'usage et du temps de transport inutilisé au temps de mobilité utile

Du transport subi à la mobilité choisie

Le smartphone remet l'utilisateur au centre de l'offre de mobilité. Il lui permet de disposer de toujours plus d'informations sur l'environnement qui l'entoure et l'offre de mobilité disponible, en temps réel. Il transforme la manière dont les utilisateurs ont accès à la mobilité. Le smartphone permet, via des applications de planification, le choix du mode le plus adapté en temps réel, en fonction du trafic, des horaires du transport collectif régulier, de la disponibilité des services de transport à la demande... Il permet également, via des applications de guidage, le choix de l'itinéraire le plus adapté, toujours en temps réel, en fonction de critères définis par l'utilisateur : temps, nombre de changements, fluidité... En cas d'incident sur le réseau (embouteillages, pannes sur le réseau de transports collectifs...) l'utilisateur peut plus facilement s'adapter et optimiser ainsi ses déplacements.

L'utilisateur peut également choisir parmi une offre de plus en plus large de services de mobilité. Jusqu'à récemment l'offre de mobilité se résumait aux modes suivants : transports collectifs réguliers (là où ils existaient), véhicule particulier et marche pour les courtes distances. Aujourd'hui, les nouvelles technologies augmentent le champ des possibles. Comme illustré ci-dessous (cf. Figure 6) de nouveaux services ont émergés, souvent grâce à de nouveaux acteurs du secteur de la mobilité.

Ces nouveaux services commencent à faire changer l'acception et les modes de consommation de la mobilité urbaine et périurbaine d'une partie de la population. D'après le CREDOC, 77% des habitants de 12 ans et plus de l'agglomération parisienne étaient équipés d'un smartphone en 2016. L'enquête que nous avons réalisée auprès de 3000 Franciliens de 18 ans et plus en mai-juin 2017 montre que déjà 78% des Franciliens utilisent au moins un service de mobilité (type GoogleMaps) et 21% ont déjà pris un VTC lors des 12 derniers mois précédents l'enquête.

En offrant toujours plus de solutions pour se déplacer, ces nouveaux services améliorent également la mobilité des Franciliens. 63% des utilisateurs déclarent que le développement des VTC a fait accroître leur mobilité. Ainsi, 21% des trajets n'auraient pas eu lieu sans VTC et 16% auraient été reportés. Ces chiffres sont encore plus élevés pour les personnes non propriétaires d'une voiture individuelle (respectivement 27% et 15%), la nuit (25% et 20%) et en petite et grande couronne de Paris (22% et 24%)⁶.

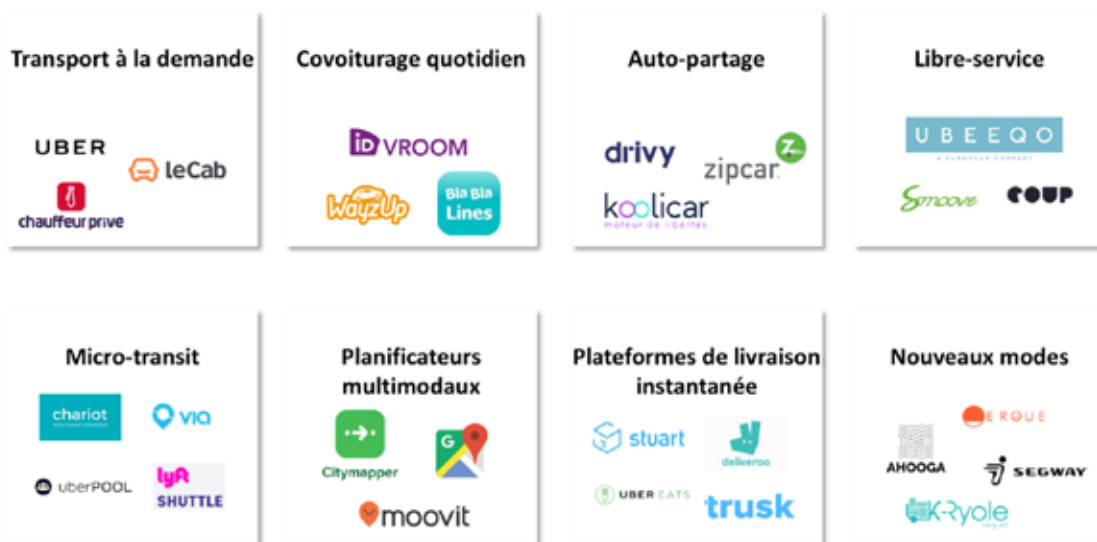
Aujourd'hui, la « mobilité choisie » est déjà une réalité pour beaucoup de Franciliens. 65% des Franciliens considèrent déjà avoir le choix des modes de déplacement qu'ils utilisent. Cependant, cette notion de « mobilité choisie » varie sensiblement entre le centre de l'aire urbaine (Paris pour l'Ile-de-France) et la périphérie. Ainsi 77% des Parisiens considèrent avoir le choix des modes de déplacement qu'ils utilisent, mais seulement 48% des habitants de Seine-et-Marne⁷.

⁶ Etude sur l'impact économique du développement des véhicules de transport avec chauffeur (VTC), BCG pour Uber, Novembre 2016

⁷ Enquête Mobility Nation auprès de 3000 Franciliens de + de 18 ans, mai-juin 2017

Figure 6 : Nouveaux services de mobilité urbaine et périurbaine

Les nouveaux services de mobilité urbaine commencent à faire changer les usages



Note: exemples d'entreprises proposant ces services, non exhaustif

Le Grand Paris Express offrira un choix accru de transports collectifs réguliers en Petite Couronne. L'enjeu, pour les nouveaux services de mobilité, est donc celui d'accroître l'offre de mobilité dans les zones périurbaines, en complément des transports collectifs réguliers : premier et dernier kilomètres ou porte-à-porte sur des usages non adressés par les transports collectifs réguliers.

De la propriété d'un véhicule à l'usage de multiples modes

Le passage de la propriété à l'usage est une tendance de fond qui dépasse le secteur de la mobilité. On peut même dire que si le secteur de la mobilité avait pris un peu d'avance avec le développement d'abonnement de transports collectifs, il a aujourd'hui du retard sur d'autres industries, comme par exemple les secteurs de la musique ou du cinéma⁸.

Comme précédemment, il faut tenir compte du point de départ. En Ile-de-France, l'usage de multiples modes a déjà pris le pas sur la propriété d'un véhicule pour de nombreux ménages, surtout au centre de l'aire urbaine. En 2014, 63% des ménages à Paris ne possédaient pas de voiture⁹. Et la tendance est au déséquipement. La mobilité quotidienne en voiture des Parisiens a baissé de plus de 40% entre 1990 et 2010.

Aujourd'hui, pour les urbains, des solutions compétitives existent déjà pour compléter l'offre de transport collectif régulier et pallier au besoin de possession d'un véhicule particulier selon l'usage qu'on souhaite en faire : déplacements nocturnes, déplacements avec marchandises après des achats, déplacements interurbains le week-end, premier et dernier kilomètres...

Ces solutions correspondent aux standards de praticité des autres industries, et rencontrent un vif succès auprès des utilisateurs. La filière VTC a connu une croissance annuelle moyenne de 270% entre 2013 et 2016, accélérant la croissance

⁸ Spotify est passé en moins de 9 ans de 0 à plus de 50 millions d'utilisateurs payants et génère déjà près de 20% des revenus de l'industrie de la musique dans le monde (Kleiner Perkins Internet Trends 2017). Au premier trimestre 2017, Netflix a atteint les 100 millions d'utilisateurs payants.

⁹ Insee, Equipement automobile des ménages, 2014

de l'ensemble du secteur du transport particulier de personnes en France¹⁰. Lancé en juin 2016, le service de scooters en libre-service CityScoot a déjà franchi le cap du million de locations. Le service d'auto-partage Drivy revendique 1 million d'utilisateurs et plus de 40 000 voitures en location en France, Allemagne, Espagne, Autriche et Belgique. La combinaison de ces différentes solutions permet d'accélérer le déséquipement du parc et d'éviter un usage superflu du mode voiture (la détention d'une voiture poussant à son utilisation du fait des coûts d'utilisation faibles, de la praticité et des coûts fixes à amortir).

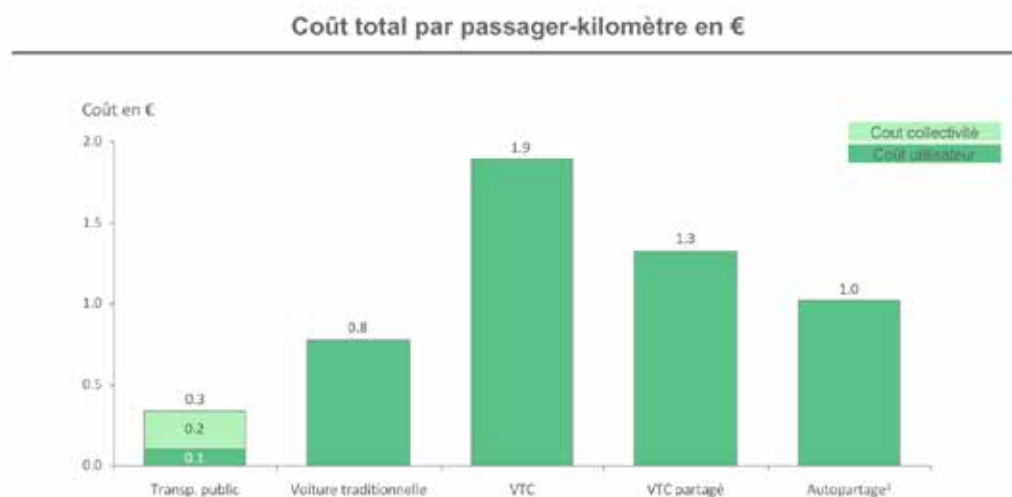
Cependant, à date, les nouvelles solutions de mobilité ne sont pas compétitives face à la voiture particulière pour un usage périurbain quotidien. Dans les zones où les transports collectifs réguliers ne répondent pas aux besoins de mobilité, la voiture particulière reste le mode le plus attractif (cf. Figure 7). Ainsi, pendant qu'elle baissait de 40% pour les Parisiens, la mobilité quotidienne en voiture des habitants de Grande Couronne a augmenté de près de 10%. En 2010, sur les 41 millions de déplacements quotidien en région Ile-de-France, plus de 40% étaient encore effectués avec une voiture ou un deux-roues motorisé. Le part modale de la voiture atteignait même plus de 60% pour les habitants de Grande Couronne (contre juste un peu plus de 10% pour les Parisiens)¹¹.

Cette différence en termes de parts modales entre Paris et la périphérie entraîne des disparités en termes de coût. Zahavi estimait que la moyenne du budget monétaire (à comprendre comme la part des dépenses d'un ménage consacrée aux transports) était de 5% pour les ménages non-motorisés et 15% pour les ménages motorisés¹². La possession d'un véhicule constitue donc un coût important pour les ménages.

L'enjeu est donc de faire bénéficier à la périphérie (petite et surtout grande couronne), de solutions alternatives à la possession d'un véhicule particulier, quand cela fait du sens, tout en améliorant la mobilité des personnes dont la voiture particulière est, et restera, le meilleur mode. C'est d'autant plus clé que la périphérie concentre la quasi-totalité de la hausse de la demande de déplacement. Les flux Grande Couronne – Grande Couronne, hors marche à pied, sont passés de 5 millions en 1976 à 10 millions en 2010 alors que dans le même temps la demande de déplacements a stagné à Paris (cf. Figure 8).

Figure 7 : Compétitivité économique des solutions alternatives à la voiture à date

Aucune solution alternative à la voiture traditionnelle n'est compétitive à date, hormis en complément des TC



1. Incluant le coût par passager-kilomètre pour Autolib (1.1€) et pour Cityscoot (1.0€).

Note : Coût total calculé pour un passager par véhicule. Les coûts au km pour une voiture traditionnelle sont calculés pour une voiture de type citadine, 13000€ à l'achat, amortie sur 8 ans et consommant 8L/100km. Les coûts pour Uber ne prennent pas en compte l'adaptation dynamique des prix opérée par les acteurs.

Source : Ile-de-France Mobilités, analyse BCG

¹⁰ Etude sur l'impact économique du développement des véhicules de transport avec chauffeur (VTC), BCG pour Uber, Novembre 2016

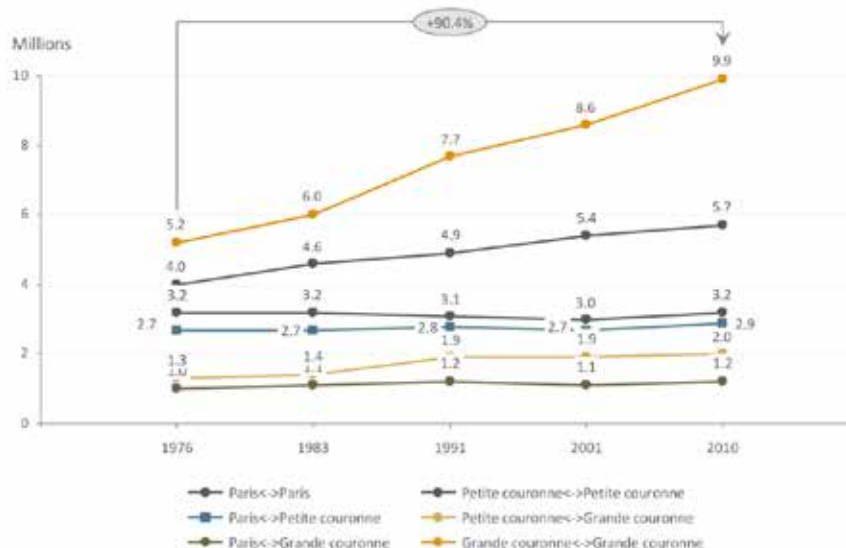
¹¹ EGT 2010 – Ile-de-France Mobilités – Omnil – DRIEA

¹² <http://villes.blog.lemonde.fr/2009/10/15/conjectureloi-de-zahavi-effets-de-sas-et-politiques-de-deplacements-dans-le-grand-noumea/>

Figure 8 : Augmentation de la demande de transport en périphérie

Quasi doublement des déplacements hors marche en Grande Couronne entre 1976 et 2010

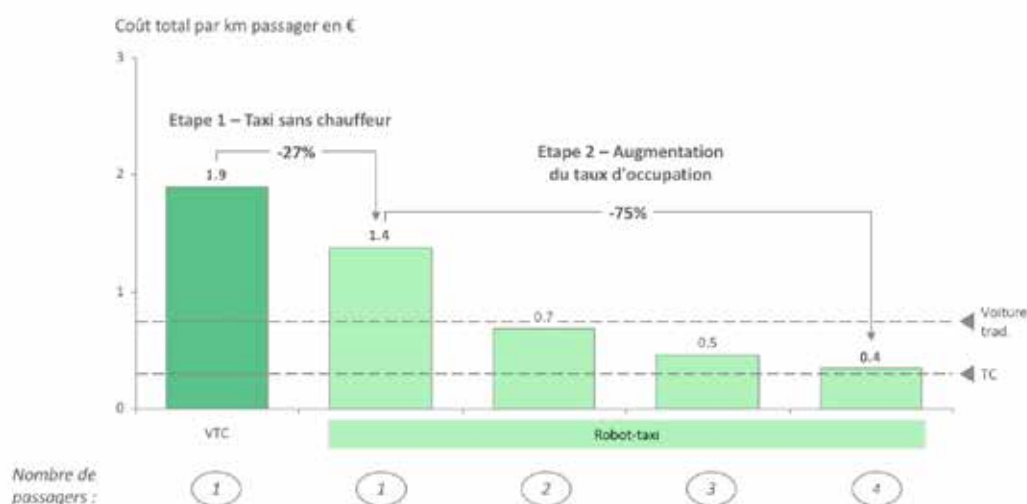
Nombre de déplacements par liaison par jour et par personne de 5 ans et plus hors marche à pied (en millions)



Source : EOT 2010

Figure 9 : Impact de la voiture autonome sur la compétitivité des modes

La voiture autonome (VA) va nettement améliorer la performance économique du transport à la demande



Note: les coûts du robot-taxi sont calculés à partir des coûts Uber en enlevant l'intégralité des coûts du chauffeur et en ajoutant un surcoût de 10000€ pour la technologie autonome. Dans ce scénario, on ne considère pas d'évolution des coûts de maintenance et d'assurance, on considère la stabilité des coûts de plateforme, une baisse de 30% des dépenses énergétiques, une durée de vie des véhicules de 300 000km ainsi que l'ajout d'une nouvelle tarification à hauteur de 10% (en plus de la TVA, maintenue à 10%).
 Note 2: Les coûts VTC ne prennent pas en compte l'adaptation dynamique des prix opérée par les acteurs.
 Source : In-de-France Mobilités, analyse BCG

A court-terme, un passage à l'échelle des nouveaux services de mobilité, notamment taxis / VTC partagés, covoiturage et auto-partage permettra de répondre en partie à cet enjeu, en touchant des populations qui ne prenaient pas les transports collectifs réguliers ou pour répondre à des usages qui échappaient aux transports collectifs réguliers.

Cependant, c'est le transport sans-conducteur qui permettra d'aller encore plus loin en améliorant significativement la compétitivité économique du transport à la demande (cf. Figure 9). L'arrivée sur le marché du transport autonome devrait considérablement accélérer le passage de la propriété à l'usage et ainsi remettre en cause les équilibres historiques des modes de transport traditionnels.

Du temps de transport inutilisé au temps de mobilité utile

Outre ces transitions accrues, du transport subi à la mobilité choisie et de la propriété à l'usage, les révolutions technologiques vont également changer la valeur du temps de la mobilité, en rendant celui-ci plus utile – pour se reposer, se divertir, travailler...

Aujourd'hui déjà, les transports collectifs réguliers et les services de taxi / VTC permettent aux utilisateurs de s'occuper pendant qu'ils se déplacent. Ils peuvent écouter de la musique, lire, se reposer, utiliser leur smartphone (quand le réseau de télécommunication le permet)...

Demain, l'arrivée du véhicule autonome adapté aux usages, va, en libérant le conducteur de la nécessité de conduire et en lui offrant un espace adapté à ses besoins, donner une nouvelle valeur au temps de transport. Dans un monde où la nécessité de conduire aura disparu, chaque individu pourra arbitrer entre plusieurs solutions en fonction de la valeur de son temps. La perception du temps importera davantage que le temps de transport lui-même.

Déjà aujourd'hui, cinq facteurs réduisent la perception des temps de transport pour des trajets équivalents : le porte-à-porte, la fiabilité, le confort, l'ouverture sur l'extérieur et l'interaction sociale (cf. Figure 10). Demain, les véhicules autonomes accentueront l'écart entre perception du temps et temps réel, en jouant sur l'ensemble de ces facteurs.

Figure 10 : Perception des temps de transport

5 facteurs réduisent la perception des temps de transport pour des trajets équivalents

- | | | | |
|---|------------------------------------|---|--|
| 1 | Le porte-à-porte |  | Lorsque le trajet est direct ou à minima fluide, sans temps d'attente, l'aspect porte-à-porte réduit la perception des temps de trajet |
| 2 | La fiabilité |  | Lorsque les durées de trajet sont prévisibles, la fiabilité du mode de transport réduit la perception de temps |
| 3 | Le confort |  | Lorsque les usagers peuvent s'installer confortablement et s'occuper, la perception du temps de trajet est réduite |
| 4 | L'ouverture sur l'extérieur |  | Lorsque le trajet s'effectue à l'air libre, les repères visuels (ciel, bâtiments,...) réduisent la perception de temps |
| 5 | L'interaction sociale |  | Lorsque le trajet s'effectue à plusieurs, les interactions sociales réduisent la perception des temps de trajet |

Source : Focus groups auprès de 40 usagers des transports à Paris et Lyon, avril 2017

3.1.3. Des conséquences sur les territoires : des promesses d'une mobilité plus efficiente aux effets encore inconnus de la nouvelle valeur du temps de mobilité, en passant par la nécessaire refonte de l'approvisionnement énergétique

Les promesses, sous conditions, d'une mobilité plus efficiente

Les promesses des révolutions technologiques pour les territoires sont multiples : libération d'espace de stationnement en zone urbaine grâce aux véhicules autonomes, optimisation de l'utilisation des infrastructures et des véhicules, optimisation du réseau électrique en profitant de la capacité de stockage d'énergie des batteries des véhicules (Smart Charging, Vehicle to Grid...), réduction significative des externalités négatives liées aux transports (bruit, pollution, accidents), ...

Mais ces promesses sont aujourd'hui encore sujettes à beaucoup d'interrogations. Dans un article paru en 2016 sur Wired intitulé « Self driving car will improve our cities if they don't ruin them », Robin Chase, fondatrice de ZipCar, promettait le paradis (circulation fluide, moins de places de stationnement, moins d'accidents, etc.) aux villes qui sauraient mettre les technologies autonomes au service de la mobilité urbaine et périurbaine, et l'enfer (des embouteillages toujours plus nombreux) à celles qui ne prendraient pas les actions nécessaires suffisamment en amont.

Les études disponibles aujourd'hui sur les robot-taxis (véhicules autonomes, partagés, électriques et connectés) soulignent les bénéfices en milieu urbain, en matière de réduction de la congestion et de libération de l'espace public, à certaines conditions. Une étude menée par l'OCDE sur la municipalité de Lisbonne conclut notamment que le déploiement des robot-taxis n'est optimal en milieu urbain, qu'en complément d'une offre de transport collectif régulier capacitaire, notamment pour couvrir la pointe¹³. Une autre étude menée conjointement par le BCG, le World Economic Forum et la ville de Boston montre qu'une transition de la voiture personnelle à un mix de navettes autonomes, robot-taxis et robot-taxis partagés pourrait réduire de 50% le besoin en espace de stationnement dans le centre-ville de Boston. Mais le fait d'introduire une notion de partage est une condition en tant que telle.

Pour les territoires, la réflexion stratégique autour des nouvelles technologies doit donc être double. Premièrement : accélérer l'adoption des ruptures technologiques pour bénéficier des avantages promis au plus vite. Deuxièmement : définir une stratégie cohérente, qui permette de tirer le meilleur des nouvelles technologies, tout en se protégeant des potentiels effets négatifs. Ce deuxième axe de réflexion devra notamment répondre aux deux questions identifiées ci-dessus, à savoir : Comment assurer la complémentarité entre le transport à la demande autonome et les transports collectifs réguliers capacitaires ? Quels mécanismes mettre en place pour que le transport à la demande autonome soit davantage partagé qu'individuel ?

Une nécessaire refonte de l'approvisionnement énergétique

Les conséquences du développement annoncé de la mobilité routière électrique sur le réseau et sur l'approvisionnement énergétique des villes seront importantes. L'essor de la mobilité routière électrique va nécessiter de revoir toute la filière énergétique, de la production à la distribution.

Il faudra augmenter l'approvisionnement électrique en milieu urbain, appelant à un renforcement du réseau et à l'augmentation des énergies vertes pour que le « zéro émission » en ville ne se traduise pas par une augmentation des émissions en zone rurale.

La connectivité bidirectionnelle devra également être améliorée pour permettre l'optimisation du réseau électrique, en profitant de la capacité de stockage d'énergie des batteries des véhicules (Smart Charging, Vehicle to Grid...).

Enfin, la multiplication des bornes de recharge sur voirie nécessitera également de libérer de l'espace public, nécessairement au détriment d'autres services ou usages, vu la rareté de cet espace en zone urbaine. En parallèle, des nouvelles technologies de recharge émergent comme le « swapping » de batteries et le « wireless charging », apportant des options intéressantes pour les véhicules légers et autonomes, au milieu urbain.

13 Urban Mobility System Upgrade, OECD/ITF 2015

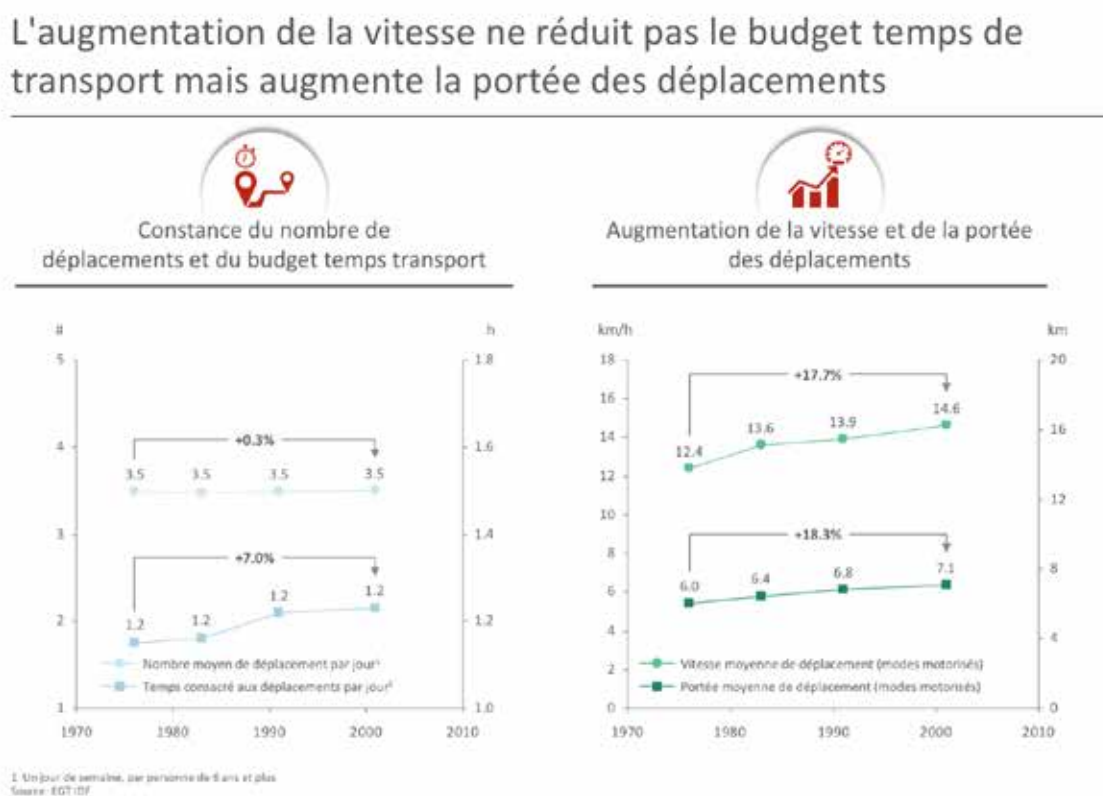
Des impacts encore inconnus sur l'aménagement des territoires

Jusqu'à aujourd'hui, la mobilité du quotidien s'est caractérisée par un budget-temps constant, une constance démontrée par Yacov Zahavi et confirmée par les enquêtes globales transport. En 1976, le nombre moyen de déplacements par jour d'un Francilien était de 3,49. En 2001 (même périmètre, même méthodologie), le nombre moyen de déplacements par jour d'un Francilien était de 3,50. Entre temps, il a atteint 3,47 en 1983 et 3,49 en 1991. On peut donc parler de constance du nombre moyen de déplacements par jour. Cela vaut également pour le budget-temps transport. Un Francilien consacrait en effet quotidiennement 1h16 à ses déplacements en 1976 et 1h23 en 2001 (cf. Figure 11).

Si demain le temps de mobilité devient utile, alors il est possible que le temps quotidien alloué aux déplacements augmente. Un individu pourra préférer se divertir, se reposer ou travailler 1h30 dans un moyen de transport adapté, au lieu de passer, comme c'est le cas aujourd'hui, 45 minutes à conduire.

Il sera nécessaire de mesurer l'évolution du budget-temps transport avec l'arrivée des voitures autonomes. Le postulat de départ est qu'il pourrait significativement augmenter. Si c'est le cas, les conséquences sur l'aménagement de la ville pourraient être aussi importantes que celles engendrées par l'arrivée de la voiture à moteur thermique au début du 20^{ème} siècle.

Figure 11 : Constance du nombre de déplacements



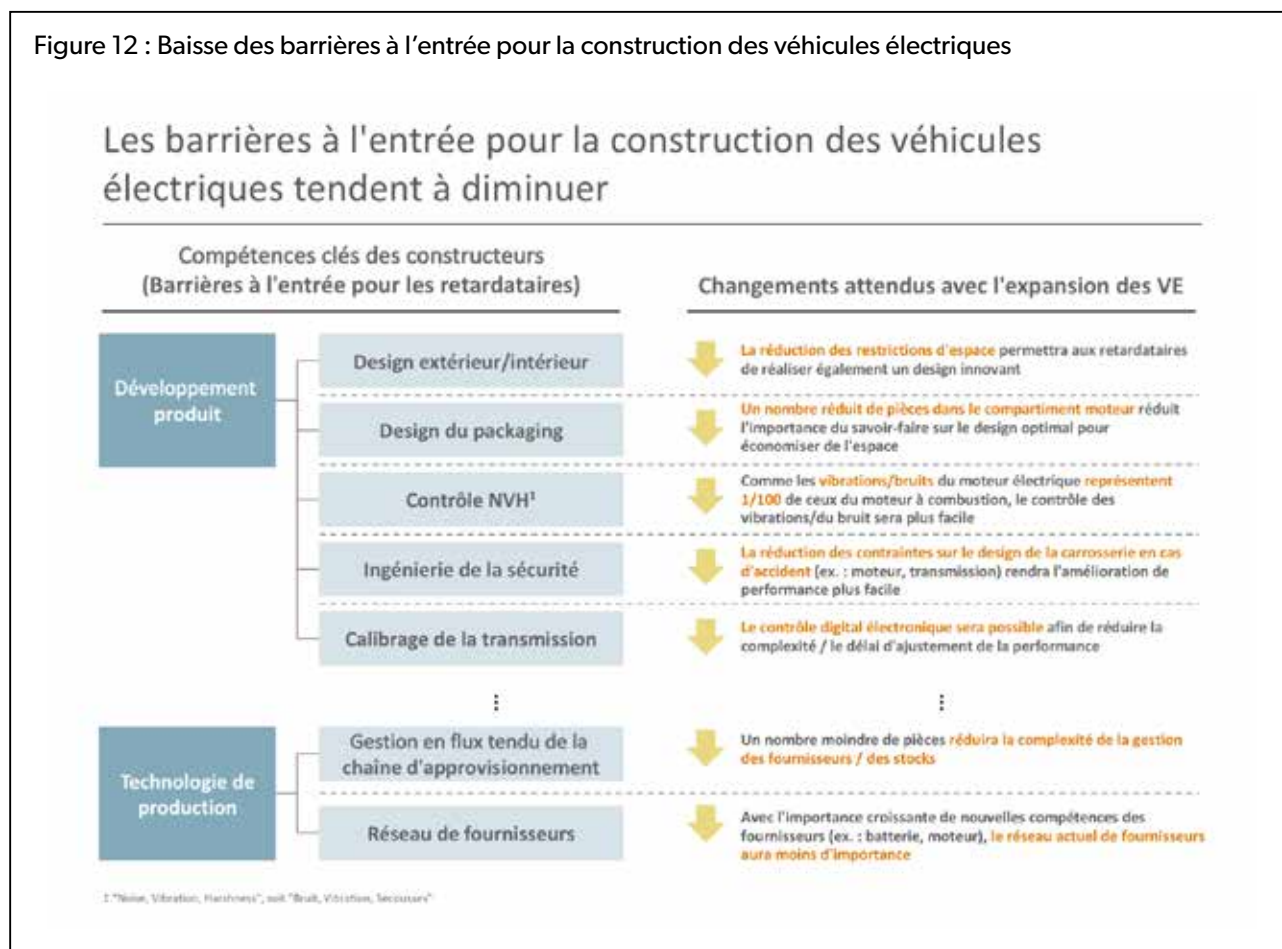
3.1.4. Une évolution des objets de la mobilité : en plus du smartphone, nouvel objet de mobilité, un changement du cahier des charges pour la conception des véhicules

L'impact des nouvelles technologies sur les objets de la mobilité¹⁴ est double : d'une part l'apparition du smartphone, nouveau compagnon des déplacements et donc nouvel objet majeur de mobilité (cf. partie 3.1.1) ; d'autre part le changement de cahier des charges pour la conception des véhicules.

Trois raisons principales à ce changement.

Premièrement, la hausse du transport à la demande et demain du transport autonome, va rendre caduque les véhicules conçus pour le conducteur, et nécessitera la conception de véhicules pensés pour les passagers. C'est un changement de paradigme majeur car, hormis quelques modèles haut-de-gamme, l'automobile d'aujourd'hui est conçue pour le conducteur. Si, hormis les navettes, les véhicules autonomes testés actuellement sont des adaptations des véhicules existants, demain les véhicules seront nécessairement différents. Le nouveau rapport au déplacement et la libération du temps utile, vont conduire à une inévitable refonte de la conception des véhicules, qui pourra s'émanciper des codes et normes actuels afin de s'adapter aux nouveaux usages. Cette réinvention des véhicules concernera à la fois l'extérieur et l'intérieur des véhicules. L'extérieur, pour proposer des véhicules plus adaptés aux contraintes des territoires, en termes de taille notamment. Sans le coût du conducteur, les bus d'aujourd'hui pourront devenir des navettes, voire des modules emboîtables, si cela s'avère pertinent. Mais surtout l'intérieur, pour offrir des nouveaux services aux utilisateurs qui n'auront plus besoin de conduire, ni de regarder la route. Plus besoin de volant, de pédales qui seront remplacés par des espaces adaptés au travail, au divertissement ou au repos. Avec le développement des services de connectivité, le véhicule de demain ressemblera davantage à un « smartphone sur roues ». Pour autant, il faudra faire attention de ne pas construire des véhicules trop complexes – type cockpit d'avion – et répondre en premier lieu aux attentes des utilisateurs. Ces changements de design seront permis par les nouvelles possibilités qu'offrent les véhicules électriques : moins d'espace

Figure 12 : Baisse des barrières à l'entrée pour la construction des véhicules électriques



14 Véhicules (voiture, navette, bus, train, vélo, etc.), téléphones, cartes et titres de transport

nécessaire pour le moteur, baisse du nombre de pièces... (cf. Figure 12) Ces nouvelles possibilités attireront de nouveaux designers venus d'autres secteurs que l'automobile¹⁵.

Deuxièmement, le cahier des charges doit s'adapter à un changement du type d'acheteur. Avec la hausse du transport à la demande et demain la démocratisation de flottes de véhicules autonomes, l'acheteur des véhicules va changer. Il passera du particulier au gestionnaire de flotte, donc d'un véhicule personnalisé avec de multiples options possibles à des véhicules plus standardisés. Les conséquences de ce changement iront au-delà de la conception des véhicules, et vont remettre en cause, dans les zones urbaines, toute la stratégie de distribution des véhicules.

Troisièmement, la mobilité de demain permettra de passer d'un véhicule conçu pour tous les usages à des véhicules adaptés à chacun des usages. Si aujourd'hui on conçoit des véhicules capables de faire en même temps de l'urbain et de l'interurbain, demain on pourra dessiner des véhicules par usage : salon, bureau, lit... Les flottes de robot-taxis électriques qui n'auront qu'un usage urbain, ne devront pas répondre aux mêmes enjeux, notamment en termes d'autonomie des batteries.

15 Dyson, mondialement reconnu pour ses produits électroménagers, a récemment annoncé le lancement d'un projet d'automobile électrique

3.2 Une réinvention nécessaire : les besoins des utilisateurs et les enjeux en matière de mobilité pour les territoires sont croissants et se complexifient

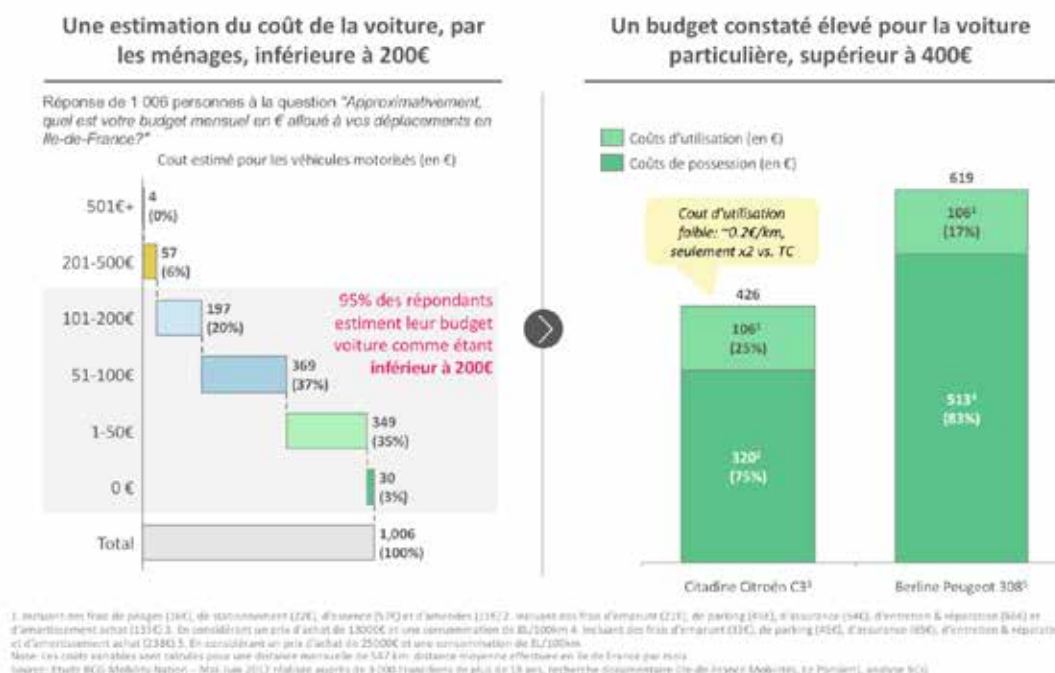
3.2.1. Penser la mobilité pour des utilisateurs dont les besoins évoluent

La mobilité urbaine et périurbaine à horizon 2030 doit mettre l'utilisateur au centre de la réflexion. Les principes structurants de la réinvention de la mobilité urbaine et périurbaine doivent donc se construire à partir des usages et des attentes des utilisateurs, et non à partir d'une vision par mode ou par territoire, assurer la continuité entre les modes et les territoires, privilégier les mécanismes incitatifs à la coercition, s'adapter aux différents usages et aux différentes populations et anticiper les évolutions de société.

Développer une offre à partir des besoins et des attentes des utilisateurs

Figure 13 : Satisfaction des utilisateurs

La voiture particulière représente un budget conséquent, pourtant largement sous-estimé par les ménages

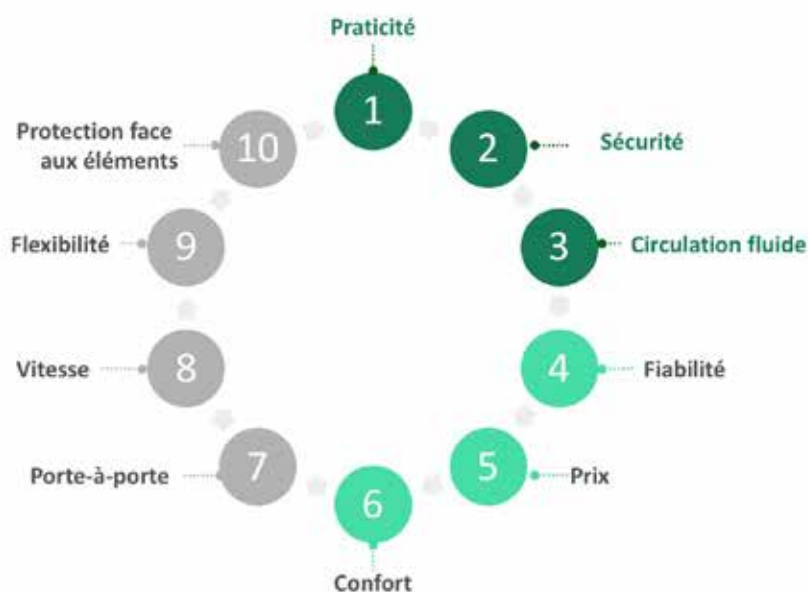


Aujourd'hui, même si la majorité (67%) des Franciliens sont satisfaits par les modes qu'ils utilisent, 56% rencontrent des difficultés de façon hebdomadaire dans leurs déplacements : embouteillages, incidents sur le réseau de transport en commun... (cf. Figure 13)¹⁶. L'amélioration de la vie des utilisateurs passe donc avant tout par l'apport d'une réponse à leurs difficultés hebdomadaires.

Ensuite, il s'agit de préparer une offre de mobilité adaptée aux critères de choix des utilisateurs. D'après l'enquête réalisée dans le cadre du groupe de travail Mobility Nation, la praticité, la sécurité et la fluidité de la circulation apparaissent comme les trois critères les plus importants dans le choix du mode de transport, suivi de la fiabilité et du prix (cf. Figure 14). Pour être attractifs – et donc être considérés par les utilisateurs dans leur éventail de choix – les modes de transport, et notamment les transports collectifs réguliers, devront s'améliorer sur ces critères.

Figure 14 : Critères de choix des utilisateurs

Praticité, sécurité et fluidité apparaissent comme les 3 critères les plus importants dans le choix du mode idéal



Note: Réponse de 3 000 personnes à la question "Parmi les critères suivants (confort, convivialité, circulation fluide, fiabilité, flexibilité, ouverture extérieure, praticité, porte-à-porte, prix, protection face aux éléments, réseau étendu, responsabilité sociale, sécurité, utilisation passive, vitesse) quel est celui qui a le plus d'importance dans votre choix du mode de transport et celui qui a le moins d'importance?". Suite du classement des critères: responsabilité sociale (11), réseau étendu (12), convivialité (13), ouverture extérieure (14), utilisation passive (15).
Source: Étude BCG-Mobility Nation – Mai-juin 2017 réalisée auprès de 3 000 Franciliens de plus de 18 ans.

Concernant les attentes, les Franciliens sont plutôt optimistes (46% contre 22% de pessimistes et 32% de neutres) quand on les interroge sur la mobilité du futur, surtout les jeunes (51% d'optimistes chez les 18-34 ans contre seulement 40% pour les plus de 65 ans) et les Parisiens (51% d'optimistes contre seulement 40% pour les habitants de Seine et Marne). Leurs attentes sont concentrées sur la réduction des coûts de transport (47%), la réduction de la pollution (46%), l'amélioration de la sécurité des usagers (43%) et dans une moindre mesure l'amélioration de la qualité des déplacements (35%). La réduction des coûts doit être prise dans sa globalité, à savoir coûts pour les usagers et coûts pour la collectivité. En effet, plus de la moitié (58%) des personnes interrogées déclarent être sensibles aux coûts des infrastructures de transport pour la société¹⁶.

Assurer la continuité entre les modes et les territoires

Les Franciliens sont déjà multimodaux. Un tiers des Franciliens possède à la fois un véhicule motorisé et un abonnement de transport en commun, et utilise leurs véhicules et les transports en commun régulièrement (plusieurs fois par semaine).

¹⁶ Enquête Mobility Nation auprès de 3000 Franciliens de + de 18 ans, mai-juin 2017

Cinq modes (métro, marche, RER, Bus, voiture) ont été utilisés par plus de 50% des Franciliens sur une année¹⁷. Il faut donc penser des offres qui intègrent l'ensemble des modes, et des infrastructures qui connectent les modes entre eux de façon attractive pour permettre aux utilisateurs de toujours utiliser les bons modes pour les bons usages.

Parallèlement aux modes, il faut assurer la continuité entre les territoires, notamment entre l'urbain et l'interurbain. En 2010, 17% des déplacements, hors marche à pied, étaient des flux entre Paris et la périphérie (petite et grande couronne), contre 12% de flux intra-Paris. C'est certes moins que les flux intra-périphérie (71%, dont 36% intra Grand Couronne)¹⁸, mais assez significatif pour y porter une attention particulière, surtout quand on tient compte des effets de bord (par exemple : saturation du réseau routier parisien engendrant une saturation du boulevard périphérique, engendrant à son tour la saturation du réseau structurant en périphérie etc.).

Privilégier les mécanismes incitatifs

Même si on note une accélération récente, les usages en matière de mobilité s'inscrivent dans le temps long. Il faut donc anticiper les changements nécessaires, proposer des alternatives crédibles, et favoriser des politiques incitatives plutôt que coercitives.

50% des Franciliens n'envisagent pas d'évolution de l'utilisation de leurs modes de transport actuels à périmètre de mode constant. Cependant, si de nouveaux modes sont proposés, ils pourraient envisager de remplacer leurs modes actuels par de nouveaux modes, notamment autonomes (41% pour la voiture autonome personnelle). Les Franciliens voient dans le véhicule autonome un moyen de permettre aux personnes à mobilité réduite de se déplacer (bénéfice principal du véhicule autonome pour 36% des personnes interrogées) et de libérer du temps utile (bénéfice principal pour 22% des personnes interrogées)¹⁹. Mais avant de pouvoir se démocratiser, les véhicules autonomes devront d'abord prouver leur sécurité.

Le partage de l'utilisation des véhicules va également représenter un défi et nécessitera un accompagnement progressif. Il reste encore faiblement développé - 65% des Franciliens utilisent encore leur véhicule seul¹⁹ - et seul un prix significativement plus bas les pousserait à partager leurs trajets en voiture (pour comparaison, le différentiel de prix entre l'offre UberX et l'offre UberPool est de l'ordre de 30%).

S'adapter à tous les usages et à toutes les populations

L'offre de mobilité de l'aire urbaine doit tenir compte des différents motifs de déplacements (domicile-travail, loisirs, achats, déplacements professionnels, obligations, accompagnements...), dont les parts modales varient assez significativement. La voiture particulière est ainsi d'assez loin le mode le plus utilisé pour les achats dits classiques (courses hebdomadaires par exemple), devant la marche. 56% des Franciliens ont utilisé leur voiture personnelle lors des 12 derniers mois pour faire leurs courses contre seulement 17% qui ont utilisé le bus et 9% le métro. Pour les trajets domicile-travail, voiture personnelle et métro se retrouvent à égalité (~40%)¹⁹. La baisse du taux de motorisation des Franciliens passent nécessairement par l'apport d'une alternative à la voiture personnelle sur les déplacements d'achats qui nécessite le transport d'objet.

L'offre de mobilité de l'aire urbaine doit également tenir compte des besoins de tous les Franciliens pour que la mobilité de demain continue d'assurer le droit au transport. Cela implique, entre autres, de proposer une offre aux 4 personnes sur 10 qui sont aujourd'hui un jour donné dans une situation de mobilité réduite et de ne pas écarter les 20% de la population francilienne qui ne sont pas équipés d'un smartphone²⁰. La région Ile-de-France étant l'une des plus visitées au monde, il s'agit aussi de proposer une solution attractive aux touristes et voyageurs d'affaires, pour améliorer l'image et l'attractivité de la région.

17 Enquête Mobility Nation auprès de 3000 Franciliens de + de 18 ans, mai-juin 2017

18 EGT 2010 – Ile-de-France Mobilités – Omnil - DRIEA

19 Enquête Mobility Nation auprès de 3000 Franciliens de + de 18 ans, mai-juin 2017

20 77% d'après le CREDOC en 2016

L'offre de mobilité doit aussi accompagner les changements profonds de société. Notamment les changements sur le marché du travail : hausse du travail indépendant, démocratisation du télétravail, développement des espaces de co-working, ... Mais aussi le vieillissement de la population : d'ici 2030, la croissance de la population de l'Ile-de-France sera en grande partie liée à l'augmentation du nombre de personnes âgées.

Ces changements sociétaux entraîneront probablement un déplacement d'une partie de la demande de déplacement domicile-travail vers d'autres types de déplacements plus loisirs, hors des heures de pointe, et le vieillissement de la population augmentera le besoin en moyens de transport accessibles.

3.2.2 Répondre aux enjeux, critiques, de croissance durable des territoires

La mobilité urbaine et périurbaine à horizon 2030 doit non seulement être attractive pour les utilisateurs, mais également répondre aux enjeux de croissance durable des territoires. Ces enjeux sont de trois types (cf. Figure 15) :

- **Enjeux économiques** : la performance économique d'un territoire tient pour beaucoup à l'efficacité de son offre de mobilité. Plus les habitants d'un territoire sont en capacité de se déplacer rapidement à un prix raisonnable, plus la portée de leurs déplacements augmentent, avec pour effet direct l'élargissement de la zone de chalandise des emplois accessibles. Les travaux de Jean Poulit, ancien directeur général de l'Institut Géographique National, ont démontré une corrélation très nette entre le Produit Intérieur Brut (PIB) réel d'une région et le PIB recalculé à partir du nombre d'actifs²¹ accessibles en une heure (le double de la distance moyenne de déplacement pour le trajet domicile - travail). Des transports rapides, à un coût raisonnable, favorisent la richesse économique et l'attractivité d'un territoire.
- **Enjeux environnementaux** : le premier enjeu environnemental concerne les émissions de gaz à effet de serre. En France, le secteur le plus émetteur de gaz à effet de serre est celui des transports avec 29,5% des émissions en 2016²². Le second enjeu a trait à l'empreinte des infrastructures de transport sur les espaces naturels dans un contexte de raréfaction de l'espace disponible en milieu urbain. Dans un article paru sur Medium en septembre 2016, John Zimmer, co-fondateur de la plateforme de transport à la demande Lyft, dénonçait la place occupée par les places de parking aux Etats-Unis : selon des chercheurs, en 2011, il y avait 700 millions de places de parking occupant une surface plus grande que l'Etat du Connecticut tout entier²³.
- **Enjeux sociétaux** : la mobilité urbaine et périurbaine est de fait un enjeu de société car elle est au cœur du quotidien des citoyens. 55% des personnes interrogées dans notre enquête sont d'accord ou entièrement d'accord avec l'affirmation « mon humeur dépend fortement de la fluidité des déplacements ». De plus, les enjeux sociétaux sont doubles en matière de mobilité urbaine et périurbaine. Il s'agit en premier lieu pour un territoire, de proposer une offre de mobilité inclusive qui favorise la participation à la vie du territoire de tous les citoyens, nécessitant un effort particulier à destination des populations plus fragiles, souvent catégorisées comme personnes à mobilité réduite : personnes âgées, handicapées, enfants en bas-âge... En deuxième lieu, la mobilité urbaine et périurbaine est liée aux enjeux de santé publique, et notamment aux émissions de particules, et de sécurité routière.

Or, sur les six critères identifiés, la région Ile-de-France, comme la plupart des grandes aires urbaines dans le monde, fait déjà face à des situations critiques qui poussent à réfléchir à un nouveau paradigme pour la mobilité urbaine et périurbaine (cf. Figure 16).

- **Vitesse de déplacement.** La vitesse de déplacement sur le réseau routier pâtit de la saturation des infrastructures, notamment aux heures de pointes. Avec 38% d'augmentation du temps de trajet due aux embouteillages en 2016 (et

21 Au sens de la population active : population disponible sur le marché du travail

22 *Les comptes des transports en 2016*, Ministère de la transition écologique et solidaire, juillet 2017. Le poids des transports est plus élevé en France que dans la plupart des autres pays du fait de l'importance de la production électrique nucléaire. D'après l'Agence européenne pour l'environnement (AEE), le secteur des transports représentait 20.8% des émissions dans l'UE en 2014. On notera néanmoins une diminution de 0,5 % des émissions de gaz à effet de serre issues des transports entre 2004 et 2016 en moyenne annuelle

23 John Zimmer, « The third transportation revolution », Medium, Septembre 2016

Figure 15 : Croissance durable et mobilité

Croissance durable et mobilité : 6 macro critères sont à prendre en compte



jusqu'à 68% sur la pointe du matin), Paris se classe au 35ème rang des villes les plus embouteillées du monde d'après le classement TomTom Traffic Index – un pourcentage qui a augmenté de 2 points par rapport à l'année précédente et de 7 points entre 2008 et 2016. La vitesse moyenne sur le réseau routier dans Paris n'était que de 15km/h en ²⁴2015. Sur le réseau routier géré par la Direction des routes d'Ile-de-France (DiRIF), environ 25% du réseau est embouteillé au pire moment de la journée de façon habituelle, ce qui représente plus de 300kms de bouchons et une baisse de la vitesse de 30 à 40km/h par rapport aux heures creuses²⁵. Dans l'enquête que nous avons réalisée, seuls 20% des personnes déclarent emprunter habituellement un réseau routier fluide aux heures de pointe²⁶. En ce qui concerne les transports en communs, l'arbitrage entre la densité (nombre d'arrêts) et la vitesse de déplacements a tendance, en Ile-de-France, à se faire à l'avantage du premier. Dans un contexte d'augmentation importante de la vitesse sur l'interurbain grâce à la popularisation du transport en avion et le développement de lignes de train à grande vitesse, la baisse – ou au mieux la stagnation – de la vitesse sur l'urbain et le périurbain pourrait entraîner une perte d'attractivité pour les parties des territoires urbains et périurbains les moins bien desservies en transport rapide.

- **Coût des déplacements.** Le contexte de pression sur les finances publiques oblige les autorités à trouver de nouvelles méthodes de financement pour construire, moderniser et entretenir les infrastructures. Cela passe nécessairement par une réflexion sur l'équilibre entre financement par le contribuable et financement par les usagers. En région Ile-de-France, la balance penche à date fortement du côté du contribuable. Les recettes tarifaires des voyageurs représentaient ainsi 27% du financement du fonctionnement des transports collectifs en 2016 contre 51,5% pour le versement transport et les recettes tarifaires remboursement employeur. Quant à l'investissement (modernisation et extension du réseau routier et ferré, achat et rénovation du matériel pour les transports en commun), il est quasi exclusivement financé par le contribuable via les collectivités locales, la Région et l'Etat. Les limites du paradigme actuel sont aussi criantes sur le parc automobile. Sur les 5,1 millions de voitures particulières de moins de 15 ans en Ile-de-France²⁷, 37% ne sont pas du tout utilisées un jour ouvré²⁸ et en moyenne on considère qu'une voiture n'est

24 « Bilan des déplacements en 2015 à Paris », Mairie de Paris Direction de la Voirie et des Déplacements

25 Sytadin

26 % de personnes d'accord ou entièrement d'accord avec l'affirmation « Le réseau routier que j'utilise habituellement est fluide aux heures de pointe »

27 Au 1^{er} janvier 2017, SDES-RSVERO

28 EGT 2010 – Ile-de-France Mobilités – Omnil - DRIEA

utilisée que 5% du temps. Quand on sait qu'une voiture citadine de type C3 achetée neuve coûte environ 5000€ par an à un ménage, le potentiel d'amélioration d'un changement de modèle de possession et d'utilisation de la voiture est grand.

- **Pollution et climat.** L'urgence climatique et les engagements pris dans le cadre de la COP21 en 2015 à Paris obligent, vu la part des transports dans les émissions de gaz à effet de serre, à une transition vers une offre de mobilité plus respectueuse de l'environnement. La transition vers un monde sans voitures essence ou gazole, dont la vente sera interdite en France à partir de 2040 d'après une annonce du gouvernement français, va nécessiter des changements radicaux sur l'ensemble de la chaîne de valeur de la mobilité (conception et fabrication des véhicules, infrastructures, opérations de transport).
- **Empreinte environnementale.** La densité routière (16,2km par km²), la densité de population (21000 habitants au km²) et l'utilisation déjà conséquente du sous-sol (lignes de métro et RER, parkings, catacombes, canalisations...) à Paris limitent les options à disposition des urbanistes pour dessiner de nouveaux axes et décongestionner les axes existants. Les solutions sont à envisager parmi les suivantes : augmentation du débit sur les axes existants, partage de l'espace au bénéfice des modes les plus capacitaires, utilisation des infrastructures en sous-capacité (eau, air). Les options sont plus larges à mesure que l'on s'éloigne du centre et, en aucun cas, la nécessaire réinvention de la mobilité ne doit signifier la mise à l'écart des projets d'infrastructures utiles et économiquement pertinents.
- **Inclusion et participation à la vie de la ville.** L'Ile-de-France possède une des meilleures offres de transport collectif au monde – 90% des Franciliens habitent à moins de 2 kilomètres d'une station de transport collectif. Néanmoins, si les transports collectifs (métro, RER, bus, etc.) tels qu'ils ont existé jusqu'à maintenant ont permis d'offrir des solutions de mobilité à un coût total raisonnable pour la société sur les axes à forte demande, ils n'ont pas réussi à proposer la même qualité de service dans les zones non denses, entraînant des inégalités fortes entre le centre et la périphérie des villes – 50% des Franciliens vivent à plus d'un kilomètre d'un transport collectif rapide (métro, RER)²⁹. Le principal enjeu d'accessibilité est donc sur le périurbain, soit la petite couronne et la grande couronne pour l'Ile-de-France. L'essor du transport à la demande offre des perspectives intéressantes à la fois pour ces territoires isolés sans alternative crédible à la voiture particulière, et pour les populations fragiles (personnes âgées, handicapés, enfants).

Figure 16 : Les enjeux sont critiques sur l'ensemble des 6 critères

Les enjeux sont critiques sur l'ensemble des 6 critères

		Paris	IDF	Berlin	Londres	Oslo	Stockholm	HK	Shanghai	Singapour	NYC	Boston	SA	
ECONOMIQUE	Vitesse	% d'augmentation du temps de trajet due aux embouteillages (%)	38	29	40	30	28	36	41	34	35	28	39	
		Vitesse moyenne sur le réseau routier (km/h)	15	50	24	18	16	25	13	25	29	27	32	29
	Coût	Prix moyen d'un ticket unitaire de transports en commun (€)	2 - 11	3	4	3	4	1	<1	1	3	3	2	
		Prix moyen d'une course de 5 kilomètres en taxi (€)	11	n/a	14	9	29	17	3	3	5	11	11	8
ENVIRONNEMENTAL	Pollution et climat	Niveau de pollution de l'air : PM10 (µg/m3)	28	28	24	22	22	26	49	84	30	16	12	16
		Taux d'émissions de CO2 par habitant (tonnes / an)	8	5	7	6	4	4	6	13	8	8	13	10
		Part modale de la voiture (%)	10	43	32	33	34	44	11	20	29	24	56	48
	Empreintes sur les espaces naturels	Densité routière (Km / km²)	16	1	6	9	9	n/a	2	3	5	13	n/a	n/a
Densité (milliers d'habitants / km²)		21	1	4	5	1	5	7	95	7	11	5	7	
SOCIÉTAL	Accessibilité	% d'habitants dans un rayon de 1 km d'un transport efficace (métro, bus...) (%)	100	50	n/a	91	n/a	n/a	n/a	n/a	77	63	41	
		% des trajets pendulaires effectués en transports publics (%)	64	34	30	86	40	65	90	n/a	60	54	31	30
	Santé publique et sécurité routière	Nombre d'accidents mortels (/ an / 1000000 hab.)	2	1	2	3	2	2	2	12	3	3	3	4

Source : Recherche documentaire (Tomtom, L'In Habitat, World Health Organisation, Land Transport Administration, The Institute for Transportation and Development Policy, ...)

29 People near transit, 2016, ITPD

- **Santé publique et sécurité** : selon le bilan 2016 de la pollution de l'air en Ile-de-France : « en 2016, plus de 1.4 millions de Franciliens sont toujours exposés à des niveaux de pollution qui ne respectent pas la réglementation pour le dioxyde d'azote. Ce polluant est majoritairement issu du trafic routier avec un impact avéré sur la santé. C'est la santé des Franciliens résidant le long du trafic et dans le cœur de l'agglomération parisienne qui est la plus touchée. Dans la capitale, cela concerne près d'1 Parisien sur 2 »³⁰. Santé publique France estime que la pollution de l'air cause tous les ans 48 000 morts prématurées³¹. En matière de sécurité routière, même si les mesures prises ces dernières années ont permis une diminution des accidents de la route, en 2015 il y a eu 18 590 accidents corporels (vs. 21 496 en 2006) dont 326 mortels en Ile-de-France. L'Ile-de-France comptait pour 33% des accidents corporels de l'ensemble de la France métropolitaine³².

Déjà critiques, ces enjeux vont s'intensifier dans les prochaines années du fait de l'augmentation de la demande sur les réseaux de transport en termes de passager-kilomètre et de marchandise-kilomètre (augmentation de la population, croissance économique, avancées technologiques) et de la hausse des contraintes sur l'offre (raréfaction de l'espace disponible, urgence climatique, pression accrue sur les finances publiques).

30 <https://www.airparif.asso.fr/etat-air/bilan-annuel>

31 <http://www.santepubliquefrance.fr/Accueil-Presses/Tous-les-communiqués/Impacts-sanitaires-de-la-pollution-de-l-air-en-France-nouvelles-donnees-et-perspectives>

32 56 503 accidents en France métropolitaine en 2015, source : DRIEA

3.3 Une réinvention nécessaire : les besoins des utilisateurs et les enjeux en matière de mobilité pour les territoires sont croissants et se complexifient

3.3.1 Pour une mobilité réinventée dès 2030 en accélérant l'adoption de 6 ruptures technologiques et d'usage

Pour répondre aux besoins et attentes des utilisateurs tout en améliorant les fondamentaux de performance économique, environnementale et sociétale, la mobilité de demain devra être réinventée autour de 6 ruptures.

Trois ruptures à dominante technologique :

- **Mobilité connectée** : la révolution technologique de la connectivité permet d'envisager à horizon 2030 des modes et des infrastructures plus intelligents, au sein d'une aire urbaine elle-aussi plus intelligente, grâce à une création accrue de données, mieux utilisées et une meilleure interopérabilité entre les modes et les services. Pour l'utilisateur, les avantages sont certains : plus de services d'aide à la décision, moins de frictions à l'utilisation des modes (moyens de paiement connectés notamment), meilleure coordination entre tous les différents services du quotidien (synchronisation automatique entre l'application de mobilité et les services de la ville ou les objets connectés de la maison). Pour les aires urbaines, le développement de la mobilité connectée doit permettre, entre autres, d'améliorer l'efficacité des infrastructures existantes et mieux orienter les décisions d'aménagement urbain.
- **Mobilité zéro émission** : la transition énergétique du parc de véhicules est clé pour remettre le transport routier au service d'une croissance durable, synonyme de baisse des émissions de gaz à effet de serre et des émissions de particules. A date, cette rupture doit principalement compter sur la révolution technologique de la mobilité électrique compétitive. Pour autant, il sera clé de ne pas limiter la solution technologique aux batteries et continuer de creuser les pistes moins abouties à date telles que la pile à combustible fonctionnant avec de l'hydrogène.
- **Mobilité autonome** : c'est la rupture qui porte le plus d'espoirs d'amélioration à horizon 2030 pour les utilisateurs et pour les aires urbaines. L'autonomie des modes de transport (transport collectif régulier, transport à la demande et transport privé) promet d'améliorer l'expérience de mobilité en libérant du temps utile, d'augmenter la sécurité des utilisateurs, de baisser les coûts des déplacements (meilleure utilisation du parc de véhicules sans les coûts du chauffeur), d'augmenter le débit des infrastructures (et donc potentiellement la vitesse si le nombre de véhicules reste constant), de libérer de l'espace de stationnement en zone dense et d'augmenter la mobilité des personnes qui ne sont aujourd'hui pas en mesure de conduire (enfants, personnes âgées, handicapés, personnes non-titulaire du permis). Cette rupture s'accompagne également d'interrogations, entre autres : comment réguler l'usage à vide des véhicules ? comment adapter les règles de responsabilité en cas d'accident ?

Trois ruptures à dominante d'usage :

- **Mobilité à la demande** : rendue populaire grâce à l'émergence des flottes de véhicules en libre-service (voiture, scooter, vélo...) et au développement des services de transport avec chauffeur (VTC, micro-transit...), la mobilité à la demande rencontre un succès certain auprès des usagers (86% de satisfaction pour les services de VTC, 7 points de plus que la voiture particulière³³). Elle offre un transport, sans attente, tarifé de manière à optimiser l'usage du service (tarification dynamique, paiement à l'utilisation ou abonnement adapté) et se révèle particulièrement utile pour les courtes distances, notamment les premiers et derniers kilomètres, et les axes mal desservis par les transports collectifs réguliers. La mobilité à la demande permet d'adresser les problématiques laissées sans réponse par les transports collectifs réguliers (qualité de service à un coût supportable par la collectivité pour certaines zones périphériques)

33 VTC pour Véhicule de Transport avec Chauffeur, source : Enquête Mobility Nation, Mai-Juin 2017

Figure 17 : Niveau de préparation des villes sur les 6 ruptures

Réinvention de la mobilité : les villes n'en sont pas au même niveau de préparation

		Paris	Berlin	Londres	Oslo	Stockholm	HK	Shanghai	Singapour	NYC	Boston	SF
A la demande	Nombre de chauffeurs Taxi/VTC pour 1 000 hab.	6	3	12	n/a	n/a	n/a	n/a	12	17	n/a	10
Partagé	Milliers de vélos libre service / millions d'habitants	6	5	1	2	2	0	19	0	1	2	1
	Nombre moyen de passagers par véhicules	1.3	1.3	1.6	1.6	1.5	1.4	1.7	1.8	1.4	1.2	1.1
Comodal	Carte de transport unique pour tous les modes de la ville											
	Part modale des transports en communs (%)	34	26	45	35	27	80	33	45	53	33	27
Connecté	Disponibilité de l'information en temps réel (ex: horaires, temps d'attente, informations sur le réseau, disponibilité des places de stationnement)											
	Utilisation de l'information disponible (pricing dynamique, fréquence dynamique...)											
Zéro émission	Part des véhicules 0 émission dans les immatriculations de véhicules neufs (%)	<5	<5	<5	<30	<10	<10	<5	<5	<5	<5	<5
	Part des véhicules 0 émission dans le parc de véhicules de transports collectifs réguliers (%)											
Autonome	Avancée des tests pour voitures autonomes											
	Feuille de route implémentation voiture autonome											

Sources: Recherche documentaire (Bard Transport Administration, European Platform on Mobility Management, Raport Thelwood...)

Figure 18 : Tableau de bord de la réinvention de la mobilité en Ile-de-France

Réinvention de la mobilité : Tableau de bord pour l'Ile-de-France

Rupture	Indicateur	Aujourd'hui	2024	2030
A la demande	Part modale de transport à la demande / part modale de transport privé	<0.05	0.1	0.5
	Part géographique de l'Ile-de-France ayant accès à un transport à la demande en moins de 10mn (attente ou marche à pied) (%)	<80	[80-100]	100
	Nombre moyen de véhicules par ménage à Paris	0.5	[0.3-0.4]	[0.1-0.2]
	Nombre moyen de véhicules par ménage en Ile-de-France	1	[0.8-0.9]	[0.7-0.8]
Partagé	Taux d'occupation des voitures sur le motif domicile-travail en Ile-de-France	1.1	1.5	2
	Part des trajets en Taxi / VTC partagés (% de l'ensemble des trajets en Taxi / VTC)	[5-10]	[10-40]	[40-50]
	Part des infrastructures routières structurantes dédiées au transport collectif régulier et au transport à la demande partagé en Ile-de-France (%)	<1	10	20
	Part des véhicules (vélos, scooters, voitures) en libre-service ou en possession partagée dans le parc total (%)	<1	5	10
Comodalité	Part des principaux modes disponibles via un même service (plateforme multimodale) (%)	90	100	100
	Part modale des transports collectifs réguliers en Ile-de-France (% des déplacements)	20	[20-25]	[25-30]
	Part des déplacements en transport à la demande et / ou privé effectuels en complément des transports collectifs réguliers (%)	[0-5]	[10-20]	[20-30]
Connecté	Part des infrastructures couvertes par un réseau de télécommunication de qualité (%)	[25-95]	100	100
	Part des véhicules connectés dans les immatriculations de véhicules neufs (%)	<50	[80-100]	100
	Part des données de conduite et techniques des véhicules dans un format commun et ouvert (%)	<50	100	100
Zéro émission	Part des véhicules 0 émission dans le parc de véhicules de transports collectifs réguliers (%)	[0-10]	[80-90]	100
	Part des véhicules 0 émission dans le parc de véhicules Taxi / VTC (%)	[0-10]	[60-70]	100
	Part des véhicules 0 émission dans les immatriculations de véhicules neufs (%)	<5	[10-20]	[30-40]
	# de bornes de recharges sur voie	[1500-2000]	[10 000 - 15 000]	[20 000 - 30 000]
Autonome	Part du transport à la demande réalisée par des véhicules autonomes (% des voyageurs x km en transport à la demande)	0	[5-60]	[30-50]
	Part des véhicules autonomes de niveau 4 et 5 dans les immatriculations de véhicules neufs (%)	0	[0-5]	[30-50]
	Part des infrastructures routières structurantes capables d'accueillir des véhicules autonomes de niveau 4 et 5 (%)	0	50	100
	Base de données d'accidents de la route grâce aux véhicules autonomes (%)	0	[0-5]	[20-30]

Sources : analyse BCG, EOT, AVERE, INSEE, Ministère de la transition écologique et solidaire

et par le transport privé (meilleure utilisation du parc de véhicules et baisse du besoin de places de stationnement à mobilité équivalente).

- **Mobilité partagée** : l'optimisation de l'utilisation des actifs (auto-partage, libre-service) et la massification des flux (covoiturage, « pooling ») sont deux enjeux critiques qu'adresse la mobilité partagée. Une augmentation du taux de remplissage des véhicules diminuerait la demande en véhicule-kilomètre tout en assurant le même niveau de mobilité en termes de passager-kilomètre. Les infrastructures existantes verraient de fait leur capacité de transport en termes de passager-kilomètre s'accroître, ce qui appellerait, par effet de rebond, une induction de trafic supplémentaire. Le passage de la théorie à la pratique est néanmoins loin d'être évident, surtout pour la partie massification des flux. La réponse ne peut être uniquement liée au développement du transport collectif régulier, et les habitudes de possession et d'utilisation des véhicules particuliers sont difficiles à changer. Pour se développer, la mobilité partagée devra tenir compte des attentes des usagers en matière de praticité et de sécurité (les deux principaux critères de choix du mode de transport) et favoriser une logique incitative aux mesures restrictives.
- **Mobilité comodalité** : aucun mode ne pourra répondre seul aux enjeux de mobilité urbaine et périurbaine ni pour couvrir tous les trajets, ni même pour couvrir toutes les parties d'un même trajet. Il faut pousser la rupture de la comodalité (multimodalité et intermodalité) pour permettre l'utilisation des bons modes pour les bons usages grâce à des infrastructures adaptées. Aujourd'hui la voiture particulière s'oppose trop systématiquement aux transports collectifs. Il faut revoir la gouvernance des modes, l'aménagement des infrastructures et favoriser le plus possible la cross-intégration pour que chaque personne ait la possibilité d'utiliser les modes qui correspondent à la fois à ses besoins et aux contraintes de l'aire urbaine. L'intermodalité, physique et digitale, doit être la plus attractive possible (en termes de praticité et de coût) pour répondre aux attentes des utilisateurs qui ont naturellement tendance à privilégier le porte-à-porte.

Ces ruptures doivent nécessairement se synchroniser. Le passage à l'échelle des ruptures technologiques catalyse le passage à l'échelle des ruptures d'usage. La rupture du transport autonome, permet, par exemple, en améliorant sa compétitivité coût de 30 à 50% (en supprimant le conducteur) de démocratiser le transport à la demande. A l'inverse, les ruptures d'usage peuvent accélérer les ruptures technologiques. En effet, le transport à la demande représente une formidable opportunité d'accélérer la transition énergétique des déplacements grâce à des cycles de renouvellement accélérés, et des usages qui correspondent déjà aux performances des véhicules électriques (pas besoin de faire de longue distance).

Les grandes agglomérations mondiales n'en sont pas au même niveau par rapport à cette réinvention de la mobilité et, même si une ville comme Singapour est particulièrement avancée, le chemin est encore long pour toutes les grandes villes (cf. Figure 17).

3.3.2. Illustrations de la mobilité en Ile-de-France en 2030 du point de vue utilisateur

Leïla et Marc, mariés, deux enfants, habitants de la Petite Couronne (1/3)

Marc est électricien et travaille dans toute l'Ile de France. Comme son usage est très régulier, Marc possède son propre véhicule utilitaire léger pour se rendre chez ses clients, avec l'ensemble de son matériel. Son véhicule est électrique, l'autonomie est suffisante pour seulement une à deux charges par semaine qu'il effectue grâce au dispositif installé dans son garage ou aux super chargeurs qui ont été progressivement installés à la fin des années 2010 sur la voie publique. Marc est inscrit depuis plus de 10 ans sur une application de covoiturage urbain, qui se synchronise automatiquement avec son agenda pour identifier les trajets et les proposer à la communauté. De nombreux voisins, qui ne possèdent pas de véhicules, le contactent, attirés par la granularité des trajets et les prix attractifs. Marc ne fait pas de détours supérieurs à 5 min mais n'hésite pas à rapprocher ses voisins d'une plus grande gare. Par ailleurs, faire le trajet avec ses voisins est avantageux pour Marc car il peut emprunter gratuitement les voies « 2 passagers et plus ». Enfin, il ne s'inquiète plus pour le stationnement : son statut d'artisan lui octroie la gratuité du stationnement.

Leïla travaille pour une entreprise parisienne. Comme beaucoup de ses collègues, deux jours par semaine, Leïla travaille depuis chez elle. Les trois autres jours de la semaine, elle se rend à son travail en transports collectifs réguliers, grâce aux nouvelles lignes du Grand Paris Express. Quand elle a des rendez-vous professionnels, Leïla fait appel à une voiture

autonome. Par l'intermédiaire d'une application, Leïla réserve le véhicule qui se déplace « tout seul » jusqu'à elle. Ce véhicule est aménagé en bureau qui permet à Leïla de finir de préparer son rendez-vous.

Leur aîné est scolarisé dans l'école de la commune voisine. Pour les trajets, une navette autonome, avec un surveillant, vient récupérer les enfants du quartier le matin et les redépose le soir. Si jamais leur fils dort chez un ami un soir, il n'a qu'à renseigner sa nouvelle adresse et la navette adaptera son trajet. Lorsque le temps est ensoleillé, leur fils aime se rendre à l'école en vélo ; une station de vélo en libre-service à assistance électrique se trouvant au bout de leur rue. Depuis 2020, la voirie a été aménagée pour circuler plus facilement en vélo, en toute sécurité. Ces vélos partagés sont connectés ce qui permet à Leïla de le suivre sur son trajet de l'école. Pour aller à ses activités parascolaires du mercredi, les options de déplacements sont identiques : soit en vélo, soit avec les navettes autonomes du quartier.

Leur deuxième fils est encore en bas âge. Lorsque Leïla ou Marc commande un véhicule à la demande avec leur fils, ils cochent l'option « enfant en bas âge ». Le véhicule commandé possède alors, un siège bébé ainsi qu'un emplacement dans le coffre pour ranger la poussette.

L'emploi du temps de cette famille est chargé. Ils ont pris l'habitude de faire leurs courses en passant commande sur Internet. La livraison a directement lieu dans leur jardin : un drone vient déposer les courses stockées dans une boîte réfrigérée.

Environ une fois par mois, la famille apprécie s'échapper du tumulte parisien pour aller passer un week-end reposant en Normandie. La camionnette de Marc n'est pas très adaptée pour ce type de trajet. Ils décident donc de louer une voiture sur une application de location entre particuliers. Une voiture familiale électrique conviendra parfaitement et appartient à une famille qui habite à deux pas de chez eux. Plus besoin de convenir d'un rendez-vous avec le propriétaire, la voiture se déverrouille uniquement par le téléphone portable grâce à un système installé nativement dans l'ensemble des véhicules neufs depuis 2020. En échange, Marc a mis sa camionnette en location ce week-end et un jeune couple qui vient s'installer dans son quartier la lui loue pour son déménagement.

Enfin, la famille possède depuis 2025 un contrat global d'assurance - assistance mobilité, qui les couvre sur l'ensemble de leurs déplacements quel que soit le mode utilisé. Ils possèdent un bouton assistance en cas de problème. En parallèle, en cas d'accident, le véhicule enverra lui-même un message aux secours en précisant sa position, l'intensité du choc et le nombre de passagers.

Pierre, trentenaire, Parisien (2/3)

Depuis toujours, Pierre travaille et habite au cœur de la capitale. Pour se rendre au travail, il utilise les transports collectifs réguliers et fait appel à des voitures à la demande pour ses rendez-vous professionnels. Quel que soit le mode utilisé, il paye en présentant son téléphone portable ou sa carte bleue. A la fin du mois, il reçoit la facture de l'ensemble de ses trajets qui retient automatiquement l'offre la plus intéressante (forfait à la journée, à la semaine ou au mois) selon ses déplacements.

Tous les jours, Pierre adapte son trajet selon les informations en temps réel qu'il reçoit par une application. Il peut connaître le taux de remplissage de son métro, la position précise du prochain bus ou métro mais aussi les travaux de voirie ou les problèmes de métro. Depuis 10 ans, les transports collectifs ont connu une réelle progression en termes de confort, sécurité et fiabilité. Il a autorisé son application de mobilité à se connecter directement à son agenda et celle-ci apprend au fur et à mesure les habitudes et préférences de Pierre pour lui offrir toujours plus de praticité. De plus, depuis 3 ans, son entreprise ne possède plus un unique bureau mais des workplaces multiples répartis dans la capitale et la Petite Couronne. Suivant son projet en cours et son temps de trajet, il lui arrive de changer régulièrement de workplace.

Pour réaliser ses courses, Pierre se rend régulièrement dans la supérette de sa rue. Pour des courses plus conséquentes, il commande sur Internet puis se fait livrer dans une borne réfrigérée de sa rue. Grâce au code de sa commande, il n'a qu'à déverrouiller un des casiers pour récupérer ses courses. Il possède même un frigidaire connecté qui établit sa liste de courses. Il n'a plus qu'à valider et à récupérer les courses 3h après à la borne.

Pierre dine régulièrement chez des amis. Il s'y rend souvent en transports collectifs - complétés par des navettes autonomes quand il va chez des amis en Petite Couronne. L'un de ses amis habite de l'autre côté de la Seine. Le plus rapide est d'emprunter la navette fluviale électrique installée depuis 2020 entre le quai de la Rapée et les Invalides. Lorsque son trajet le lui permet, il aime y aller en marchant ou en utilisant les bornes partagées de vélo ou de trottinette.

Lorsque Pierre en a besoin, il n'hésite pas à louer une voiture pour un ou plusieurs jours : meubles à déplacer, week-end chez des amis en dehors de Paris... A toute heure du jour ou de la nuit, il peut réserver un véhicule autonome chez un loueur professionnel. La voiture se rendra directement à son domicile.

Priscille, septuagénaire, habitante de la Grande Couronne (2/3)

Priscille est une personne âgée qui habite dans une campagne isolée de la Grande Couronne Parisienne. Ce havre calme lui convient parfaitement, d'autant plus depuis plusieurs années, les nouvelles opportunités en termes de mobilité sont très avantageuses.

En effet, Priscille a du mal à se déplacer et ne peut plus conduire. Auparavant, elle était contrainte de réaliser ses courses dans l'unique supérette de son village, aux prix élevés. Maintenant, elle commande ses courses sur Internet et se les fait livrer. Il y a 10 ans, Priscille a suivi une formation aux outils numériques. Elle choisit l'option « avec aide à la livraison ». Ainsi, une personne vient l'aider à porter et à ranger ses courses. De plus, elle l'aide à établir et valider sa liste de courses pour la semaine prochaine. Enfin, elle apprécie cette visite hebdomadaire, elle qui vit bien souvent seule.

Régulièrement, Priscille sort de son domicile pour se rendre chez son médecin, chez son coiffeur ou aller visiter ses enfants et petits-enfants. La plateforme de réservation de son service (médecin, coiffeur), réserve directement pour Priscille un véhicule, adapté. Une demi-heure avant son rendez-vous, un véhicule se présente et l'accompagne. 10 minutes avant l'arrivée du véhicule, une notification lui est envoyée par son téléphone portable pour lui laisser le temps de se préparer. Un autre véhicule se présentera pour le trajet retour. Grâce à cette facilité de déplacement, Priscille n'hésite plus à accepter des invitations de ses amis ou de son club de bridge. Une navette autonome a d'ailleurs récemment été mise en place par la commune pour accompagner tous les participants à la salle municipale pour leur tournoi de bridge hebdomadaire. Ses enfants peuvent suivre les déplacements de Priscille en temps réel grâce à une application dédiée.

Enfin, son village s'est particulièrement développé depuis 2020. La commune voisine possède un grand pôle multimodal. Ses petits-enfants peuvent donc, venir la visiter très facilement. Ils se rendent en transports de masse jusqu'à ce pôle. De la gare, il commande un véhicule à la demande jusqu'au domicile de Priscille. Cette plateforme fait partie de l'ensemble des nouvelles zones multimodales de l'Ile de France, qui possèdent de nombreuses navettes qui font des allers-retours entre la gare et les villes non desservies.

Grâce à l'ensemble de ces nouveautés en termes de mobilité, Priscille possède un quotidien beaucoup moins isolé qu'auparavant.

3.4 Une réinvention exigeante : il faut mettre en place les conditions de la réussite de cette réinvention et profiter des opportunités économiques associées

3.4.1. Des freins au passage à l'échelle sur les ruptures technologiques

Aujourd'hui l'enjeu n'est plus d'initier ces six ruptures (c'est déjà fait), mais de passer à l'échelle et ce de façon synchronisée car ces ruptures se complètent autant qu'elles sont nécessaires les unes aux autres. Notamment les ruptures à dominante technologique sont clés pour le passage à l'échelle des ruptures à dominante usage. Pour franchir un cap en termes de parts modales, la compétitivité de la mobilité à la demande et partagée nécessite un déploiement significatif du transport autonome.

Pour se mettre en position de réinventer la mobilité urbaine et périurbaine, il faut donc commencer par lever les freins, aujourd'hui encore multiples, au passage à l'échelle des ruptures à dominante technologique. Ces freins sont moins technologiques qu'économiques, organisationnelles, juridiques et d'usage. Sur le seul point juridique, la réinvention de la mobilité va nécessiter des modifications dans presque tous les corpus, notamment le droit public, le droit des obligations (contrats et responsabilité civile), le droit des assurances, le droit des données personnelles et même le droit pénal. Les principaux freins sur les trois ruptures technologiques sont détaillés ci-dessous.

La mobilité connectée se heurte au manque d'ouverture et de standardisation des données, au manque d'interopérabilité entre les systèmes et nécessitera demain un renforcement des infrastructures de télécommunication

Le problème de la mobilité connectée aujourd'hui réside principalement dans le fait que le potentiel des données est verrouillé, qu'ils s'agissent des données utiles à la mobilité (horaires en temps réel pour les transports collectifs réguliers, temps d'attente pour le transport à la demande...) ou des données techniques / de conduite des véhicules (aujourd'hui accessibles en partie via les interfaces de diagnostic OBD2). Elles sont dans des formats différents, dans des systèmes différents non interopérables entre eux. Certaines sont structurées, d'autres non. Certaines sont ouvertes – on notera la politique d'open data d'Ile-de-France Mobilité – mais la plupart sont encore dans les systèmes d'une multitude d'acteurs. Enfin certaines données ne sont tout simplement pas créées aujourd'hui.

Ce manque d'ouverture et de standardisation des données, et le manque de modernité de certains systèmes d'information constitue, dès aujourd'hui, un obstacle à la mobilité connectée. L'optimisation des flux et la création de nouveaux services à destination des utilisateurs ne pourront se faire – à un coût raisonnable – si les données utiles à la mobilité et les données de conduite / techniques des véhicules sont fermées (par exemple assurances adaptés aux usages, services de recharge de véhicules électriques, services de gestion de flottes).

A moyen-terme, la capacité du réseau de télécommunication à gérer un débit toujours plus grand de données pourrait également freiner le développement de la mobilité connectée.

Le manque d'infrastructures de recharge freine déjà la mobilité zéro-émission et à moyen-terme, sans amélioration, les obstacles viendront de l'approvisionnement énergétique et de la connectivité bidirectionnelle du réseau électrique

Il existe plusieurs leviers pour le développement des véhicules électriques (cf. Figure 18). A court-terme, le principal obstacle concerne le réseau de recharge. Le développement de bornes sur voirie nécessite la mise en place de partenariats entre

Figure 19 : Leviers clés du développement des véhicules électriques

Parmi les leviers clés du développement des VE, seule la mise à disposition des infrastructures de recharge reste à la traîne



les collectivités locales et les énergéticiens. En attendant, à moyen-terme, le développement d'alternatives comme la location de batteries interchangeable (déjà appliquée aux flottes de scooters électriques) et le « wireless charging » en phase de pilote.

Ce déploiement d'un réseau de recharge suffisamment efficace doit s'accompagner d'une réflexion sur la refonte du réseau électrique, pour tout d'abord, s'assurer de sa capacité à fournir la bonne quantité d'énergie électrique (potentielle augmentation de 15% du besoin en énergie électrique) et deuxièmement, permettre l'optimisation du réseau (Vehicle to Grid, Smart Charging...)

Beaucoup d'obstacles sont encore à franchir pour la mobilité autonome, à commencer par l'absence de cadre légal pour les expérimentations à grande échelle

La technologie ne sera là encore pas le principal frein au développement du véhicule autonome. Les barrières encore existantes aujourd'hui seront surmontées à horizon 2025, voire avant pour certains constructeurs. A condition de pouvoir expérimenter ces nouvelles technologies, dès aujourd'hui, en conditions réelles pour préparer les territoires et les utilisateurs au transport autonome. En France, l'ordonnance du 6 août 2016 autorise la circulation de véhicules à délégation partielle ou totale de conduite mais seulement à des fins expérimentales et sous autorisation, sans définition d'un cadre réglementaire³⁴.

A moyen-terme, les obstacles à lever pour un passage à l'échelle sont encore nombreux : capacité des infrastructures à accueillir des flottes de véhicules autonomes, réseau de télécommunication permettant aux véhicules de communiquer entre eux et avec l'environnement extérieur, évolution des règles de responsabilité et du code de la route. Les efforts en matière de cyber-sécurité devront également être renforcés pour éviter qu'un accident ou un blocage ne viennent remettre en cause le développement du transport autonome.

³⁴ « La circulation à des fins expérimentales d'un véhicule à délégation partielle ou totale de conduite sur une voie ouverte à la circulation publique est subordonnée à la délivrance d'une autorisation destinée à assurer la sécurité du déroulement de l'expérimentation. » Ordonnance n° 2016-1057 du 3 août 2016 relative à l'expérimentation de véhicules à délégation de conduite sur les voies publiques, Article 1

3.4.2. Une offre de mobilité encore en silo qui freine l'intégration des ruptures technologiques et surtout d'usage

L'intégration des ruptures technologiques et surtout d'usage dans l'offre de mobilité fait face à un problème organisationnel de par la façon dont s'est construite cette offre, à savoir en silos. Silos à l'intérieur des modes et entre les modes (fusion très progressive des transports collectifs réguliers, manque de complémentarité à date entre transport collectif régulier, transport à la demande et transport privé), entre les territoires (manque de continuité entre l'urbain et le périurbain) et entre le transport de passagers et le transport de marchandises.

L'intermodalité entre tous les modes n'est pas assurée partout, notamment entre la voiture particulière et les transports collectifs réguliers

L'intermodalité est assez développée sur certains déplacements comme le domicile-travail (36% des déplacements), le domicile-études (42%) ou les déplacements professionnels en Ile-de-France (40%)³⁵. Mais elle se résume à une intermodalité entre transports collectifs réguliers (transition du métro au bus, du métro au RER...) ou entre transports collectifs réguliers et marche. En 2010, d'après l'EGT, la marche était le mode de rabattement de 93% et le mode de diffusion de 98,8% des déplacements en transports collectifs avec départ avant 12h. A l'inverse, la voiture n'était le mode de rabattement que de 5% des déplacements et le mode de diffusion de moins de 1% des déplacements.

L'intermodalité entre le transport collectif régulier et le transport privé est faible. Toujours d'après l'EGT, « l'accès aux gares de RER et de train de banlieue hors de Paris le matin se fait pour : 60% à pied, 23% en bus, 12% en voiture, 4% en tramway, 1% à vélo ». C'est un obstacle à la fois pour la mobilité comodale et pour la mobilité à la demande, qui pour franchir un cap doit aujourd'hui s'intégrer avec les transports collectifs réguliers.

Le transport à la demande et partagé n'est pas assez intégré à l'offre de mobilité de l'aire urbaine, en complément des transports collectifs réguliers

La régulation est aujourd'hui dans une situation d'entre deux, avec d'un côté une régulation forte sur les transports collectifs réguliers, et de l'autre, un cadre de régulation mouvant et laissant encore place aux interprétations sur les nouveaux services de transport à la demande et partagé (libre-service, covoiturage, taxi / VTC, micro-transit). A titre d'exemple, le secteur du transport public particulier de personnes a déjà fait l'objet de trois lois depuis juillet 2009 (dans l'ordre loi Novelli, loi Thévenoud, loi Grandguillaume). De même, il n'est pas encore clair aujourd'hui si des modèles reposant sur le partage de frais comme le covoiturage, relèvent du transport public ou du transport privé. Or la clarté du cadre d'exercice est nécessaire au passage à l'échelle des ruptures d'usage.

Les services de mobilité, même s'ils s'améliorent rapidement, ne proposent pas encore à date une expérience de mobilité sans couture aux utilisateurs

Deux types de services de mobilité cohabitent aujourd'hui : d'un côté des services couvrant plusieurs modes sur quelques fonctionnalités – applications de guidage par exemple – et de l'autre, des services ne couvrant qu'un mode mais intégrant tous les services – plateforme de mise en relation pour le covoiturage, pour le transport par taxi / VTC, abonnement de transport collectif, ... Même si les intégrations se multiplient – intégration de Vélib' puis d'Autolib' au sein du Pass Navigo – il n'existe pas aujourd'hui de solution intégrant l'ensemble des modes et des services, pouvant par exemple permettre de payer un billet ou un abonnement unique quels que soient les modes utilisés pour un même trajet – par exemple transport collectif puis dernier kilomètre en taxi / VTC ou covoiturage. L'intégration des services et des modes sera clé pour proposer une alternative simple – vs. des solutions morcelées avec des modèles de tarification hétérogènes – à la détention d'une voiture personnelle.

Ce morcellement touche également l'assurance. Un Francilien utilisant plusieurs modes peut aujourd'hui avoir un niveau de couverture qui varie en fonction qu'il utilise seul sa voiture personnelle, qu'il fasse du covoiturage en tant que conducteur, ou qu'il utilise une voiture en auto-partage.

35 Enquête Mobility Nation auprès de 3000 Franciliens de + de 18 ans, mai-juin 2017

Le transport de personnes et le transport de marchandises sont trop souvent traités séparément, malgré leurs points communs et leur potentielle complémentarité

Bien que le transport de marchandises soit intégré au PDUIF (Plan de Déplacements Urbains d'Ile-de-France)³⁶, les problématiques liées à la logistique urbaine ne sont pas encore assez intégrées dans les plans d'urbanisme et la complémentarité entre passagers et marchandises n'est que trop rarement abordée. Or transport de personnes et transport de marchandises utilisent le plus souvent les mêmes infrastructures et font face aux mêmes ruptures technologiques et ruptures d'usage – même si la massification du transport sur route est plus développée pour les marchandises que pour les personnes. De plus des modèles innovants mêlant transport de personnes et transport de marchandises se développent (par exemple covoiturage mixte entre colis et personnes). A plus long-terme, on pourrait même envisager des véhicules autonomes qui transportent des marchandises et des personnes de façon combinée ou simultanée en fonction des heures de la journée.

3.4.3. Un écosystème de la mobilité bouleversé et des modes de collaboration public-privé à réinventer

Un écosystème en pleine effervescence

Les investissements dans les nouveaux services et nouvelles technologies de mobilité sont d'une ampleur sans précédent.

La révolution numérique a entraîné une première vague d'investissements record dans les services de mobilité, notamment dans les plateformes de mise en relation entre chauffeurs et particuliers. Uber et Didi Chuxing, son homologue chinois, sont à ce jour les deux « licornes »³⁷ avec la valorisation la plus élevée, tous secteurs confondus³⁸. Dans une moindre mesure, le service de covoiturage BlaBlaCar est une des start-ups françaises avec la plus forte valorisation. Entre décembre 2016 et mars 2017, 7,5 milliards de dollars ont été investis dans des start-ups de mobilité³⁹, représentant 10% des investissements mondiaux tous secteurs confondus.

L'ampleur des investissements dans la mobilité tient également aux dépenses de recherche et développement dans le transport autonome. Des géants des technologies se sont imposés en tant qu'investisseurs précurseurs sur ce secteur : Google via Waymo, Tesla, Uber. Ils ont été suivis par les constructeurs automobiles traditionnels, qui sont pour la plupart entrés sur le marché en nouant des partenariats avec des entreprises technologiques, comme General Motors avec Lyft, ou BMW avec Intel et Mobileye, et par les fournisseurs de rang 1 qui déploient également des efforts intenses pour développer les technologies autonomes, notamment Faurecia avec des avancées notables sur le cockpit connecté du futur.

Un écosystème encore instable

La réinvention de la mobilité doit composer avec un écosystème bouleversé et encore instable. Les ruptures technologiques et d'usage changent autant la façon dont les utilisateurs appréhendent la mobilité qu'elles engendrent une recomposition des filières industrielles.

Le marché de la mobilité attire, aujourd'hui, une multitude d'acteurs venus d'horizon différents : acteurs spécialistes d'un ou plusieurs modes de transport souhaitant dorénavant proposer une offre complète de mobilité, grands groupes technologiques attirés par l'emprise de plus en plus importante des nouvelles technologies sur le marché de la mobilité, nouveaux acteurs désirant exploiter le potentiel des ruptures technologiques ou d'usage, acteurs de l'écosystème indirect (énergéticiens, assureurs...) qui réfléchissent à de nouvelles logiques d'intégration...

36 Le défi n°7 du PDUIF actuel est ainsi intitulé « rationaliser l'organisation des flux de marchandises et favoriser l'usage de la voie d'eau et du train »

37 Start-ups soutenues par des fonds de capital-risque et valorisées à plus de un milliard de dollars

38 <http://graphics.wsj.com/billion-dollar-club/>

39 Crunchbase

La filière automobile sera la plus impactée par la réinvention de la mobilité. L'évolution de la répartition de la marge sur le marché automobile – de la vente de véhicules neufs ou d'occasion vers les fournisseurs de technologies (pour voiture connectée et/ou autonome) et les services de mobilité partagée – rebat les cartes entre les différents acteurs. Les grands groupes technologiques (Google, Apple...) et les nouveaux acteurs (BlablaCar, Uber...) se retrouvent mieux placés aujourd'hui sur les nouveaux segments que les constructeurs traditionnels. Ces derniers ont déjà commencé à se réinventer pour capter les nouvelles opportunités de valeur du marché en multipliant les alliances et prises de participation dans des start-ups.

Outre cette multitude d'acteurs plus ou moins nouveaux, l'instabilité de l'écosystème tient également au fait que les modèles économiques des nouveaux acteurs sont encore fragiles, toujours en phase d'investissement, soutenus par des subventions publiques ou des levées de fond.

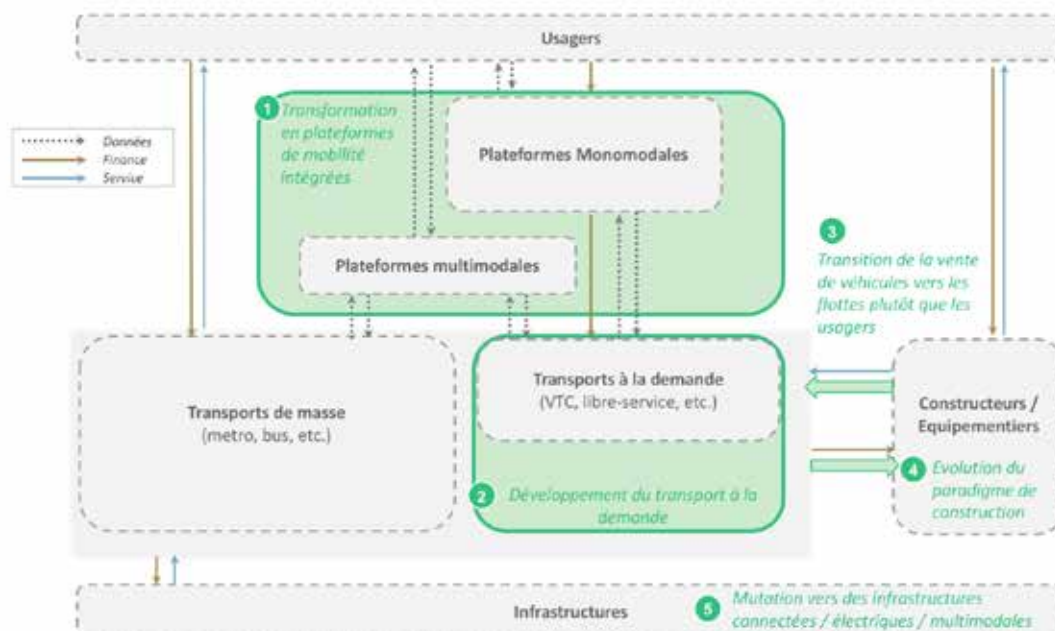
S'il est impossible de dire quels acteurs sortiront vainqueur de cette réinvention, il paraît fort probable que la chaîne de valeur de la mobilité urbaine et périurbaine se recomposera demain autour de 5 mutations structurantes (cf. Figure 18) :

- Développement de plateformes de mobilité intégrées
- Croissance du transport à la demande, au détriment du transport privé
- Transition de la vente de véhicules vers les flottes plutôt que les usagers
- Evolution du paradigme de construction des véhicules
- Développement d'infrastructures connectées, électriques et multimodales

Les pouvoirs publics vont avoir un rôle déterminant à jouer dans la structuration de ce nouvel écosystème, notamment les grandes agglomérations comme Paris dont les choix d'organisation pourront avoir des répercussions sur l'ensemble de l'écosystème. Ces choix sont à faire dès aujourd'hui pour ne pas subir les choix pris par d'autres agglomérations ou pays.

Figure 20 : Recomposition de la chaîne de valeur de la mobilité

La chaîne de valeur de la mobilité se recomposera demain autour de 5 mutations structurantes



Des modes de collaboration public-privé à réinventer

Les modes de collaboration entre les pouvoirs publics et les acteurs privés sont aujourd'hui à réinventer. La longueur des adaptations réglementaires est de plus en plus problématique du fait de cycles d'innovations de plus en plus courts. De même la longueur des appels d'offre représente un obstacle majeur pour des start-ups innovantes qui n'ont ni les moyens, ni le temps d'y répondre.

Au niveau de l'aire urbaine, il faut trouver une solution à la gouvernance morcelée des modes et des infrastructures qui commence à poser problème face à une convergence des acteurs et à la volonté de favoriser la comodalité.

Outre la construction d'une offre de mobilité attractive et pertinente, l'enjeu est également celui de profiter de l'opportunité économique que représente la mobilité de demain pour toute la filière des transports, au moment où la compétition internationale avance à grand pas. Cela concerne notamment la politique de l'emploi, avec de forts enjeux de reconversion (chauffeurs, métiers liés aux véhicules carbonés...) et des nouveaux métiers (opérateur de flotte de véhicules autonomes, gestionnaire de système de recharge...).

Les prochains chapitres détaillent des propositions pour répondre à ces trois grandes exigences : l'accélération de l'adoption des ruptures technologiques, l'intégration des ruptures technologiques et d'usage dans une offre de comodalité attractive et pertinente, et la structuration d'un écosystème capable de saisir les opportunités économiques de la mobilité de demain.

Donner un cadre juridique à la mobilité de demain



Faire de Paris la *smart city* de référence en 2030 est possible économiquement et technologiquement mais il est important de construire dès aujourd'hui le cadre juridique qui permettra de concrétiser les opportunités offertes par la mobilité de demain.

Depuis 2013 nous observons, aux côtés de nos clients et dans le cadre de nos travaux de recherche sur « Droit du Partage », que les contraintes juridiques pénalisent les modèles innovants dans le secteur du transport de personnes et de marchandises.

Les mutations de la mobilité exigent une clarification réglementaire urgente et pragmatique.

Dans cette perspective, nous proposons :

Deux impératifs

- Sécuriser la mobilité partagée : le succès de Blablacar ne doit pas être l'arbre qui cache la forêt car les initiatives en matière de transport de personnes ou de marchandises sont très diverses dans leurs réalités opérationnelles (partage de frais, amortissement, entraide...). Pour sécuriser ces entreprises, il pourrait être envisagé de compléter les dispositions communes du Code des transports (par exemple, l'article L. 1000-3) en précisant que les modèles non lucratifs ou reposant sur le partage de frais de transport ne relèvent pas du transport public.
- Encadrer la mobilité autonome : l'intelligence artificielle est déjà une réalité dans le secteur des transports. Ce constat impose de conduire une réflexion sur les règles applicables à cette révolution (à l'instar du *Self Drive Act* aux Etats-Unis). Comment adapter les règles de responsabilité aux véhicules autonomes ? Comment modifier le Code de la route pour tenir compte des nouveaux véhicules et conducteurs ? Comment traiter les données des véhicules autonomes et des passagers ? Toutes ces réflexions méritent d'être menées rapidement pour permettre à l'industrie française de se développer en la matière.


Deux compléments

- Stabiliser la mobilité à la demande : les nombreuses modifications du cadre juridique applicable aux taxis et aux VTC ont permis certaines avancées (par exemple, la suppression des clauses d'exclusivité) mais ont aussi été facteur de complications (par exemple, la limitation des places aux examens de VTC). Nous suggérons de consolider les règles applicables tout en permettant le développement de nouvelles formes de mobilité à la demande (notamment, intégrer les véhicules électriques et favoriser le partage de véhicules entre plusieurs chauffeurs).
- Favoriser l'innovation : les débats juridiques sur les modèles économiques qui se développent sur de nouveaux segments de marché démontrent la nécessité de réfléchir à « un droit à l'erreur ». Il s'agirait de reconnaître à des porteurs de projets le droit de tester leur produit ou leur service dans des conditions réelles de marché sans avoir à se plier *a priori* à des contraintes réglementaires. Naturellement, l'objet et la durée de l'expérimentation devraient être précisément définis pour circonscrire ces dérogations au droit commun.

Nous avons la conviction que ces chantiers sont des opportunités fantastiques pour réinventer la mobilité et créer les conditions optimales pour faire de la France un pays en pointe sur ces sujets capitaux.

CHAPITRE 2

Déverrouiller et accélérer la mise en œuvre à grande échelle des ruptures technologiques

- 
- 4.1** A court-terme : déverrouiller le potentiel des données et faciliter les expérimentations pour favoriser l'innovation
 - 4.2** A moyen-terme : moderniser les infrastructures pour permettre le passage à l'échelle des ruptures technologiques
 - 4.3** En parallèle : adapter les règles de responsabilité et renforcer les efforts en matière de cyber-sécurité pour encadrer et protéger la mobilité autonome et connectée

S'il ne fait plus de doute que le véhicule connecté, zéro émission et 100% autonome sera une réalité dans un horizon proche, les blocages non-technologiques sont encore importants.

A court terme, l'accélération passe d'abord par la création, la standardisation et l'ouverture de données utiles à la mobilité (**proposition #1**) pour favoriser la création de plateformes de mobilité intégrées et le développement de nouveaux services (gestion de flottes, assurance connectée, entretien à distance...) au bénéfice des utilisateurs. Elle passe aussi par la multiplication d'expérimentations de plus en plus ambitieuses de voitures autonomes et de nouveaux modes, associant étroitement utilisateurs, opérateurs, fournisseurs de technologie et instituts de recherche (**proposition #2**) pour évaluer le besoin de modification des infrastructures, adapter la technologie aux spécificités des territoires et habituer les utilisateurs.

À moyen-terme, il est nécessaire de moderniser les infrastructures existantes : renforcement du réseau de télécommunication pour qu'il soit capable de supporter des flux de données toujours plus importants (**proposition #3**), développement et standardisation de l'infrastructure électrique pour permettre la transition du parc de véhicules vers le zéro-émission (**proposition #4**) et modernisation du réseau routier structurant pour permettre d'accueillir et de communiquer avec des flottes de véhicules autonomes (**proposition #5**). En parallèle, il faut adapter très rapidement les règles de responsabilité et d'indemnisation pour prendre en compte l'essor des véhicules autonomes et des mécanismes d'aide automatisée à la conduite (**proposition #6**), et renforcer les efforts en matière de cyber-sécurité des transports (**proposition #7**) pour encadrer et protéger la mobilité autonome et connectée.

4.1 A court-terme : déverrouiller le potentiel des données et faciliter les expérimentations pour favoriser l'innovation

4.1.1 Déverrouiller le potentiel des catégories de données utiles à la réinvention de la mobilité

Quand il s'agit d'aborder le sujet des données, il convient avant toute chose de s'accorder clairement sur ce dont on parle tant le périmètre peut être large. Pour cadrer la réflexion, le groupe Mobility Nation propose de distinguer les cinq catégories de données suivantes :

1. Données d'offre de mobilité : horaires des transports collectifs, temps d'attente des services de transport à la demande, disponibilité des places de stationnement, etc.
2. Données techniques des véhicules : niveau de charge du véhicule électrique, usure des composants, pression des pneus, ouverture des airbags, etc.
3. Données d'utilisation des véhicules : nombre de kilomètres parcourus, négociation des virages, consommation d'énergie, etc.
4. Données strictement personnelles : identité des occupants du véhicule, appels et messages passés depuis les services à bord des véhicules, etc.
5. Données strictement concurrentielles : volume d'affaires, base de données client, codes sources des applications, etc.

Parmi ces cinq catégories, l'amélioration de la mobilité urbaine et périurbaine passe par le déverrouillage des trois premières. Les deux dernières, dont les enjeux dépassent le secteur de la mobilité, ne sont donc pas concernées par ce déverrouillage. Au contraire, les données strictement personnelles doivent être mieux protégées pour ne pas nuire au déverrouillage des trois premières catégories.

Sur les données d'offre de mobilité, l'Ile-de-France est plutôt en avance. En France, depuis 2015, la loi Macron impose aux transporteurs publics et aux services de mobilité (notamment vélos en libre-service et services de covoiturage) d'ouvrir certains jeux de données : arrêts, horaires théoriques et en temps réel, disponibilité et accessibilité des services et potentiels incidents sur le réseau. Après quelques réticences (notamment liées à la peur de la désintermédiation), suivies d'une phase de modernisation de leurs systèmes d'information, les transporteurs publics ont commencé à jouer le jeu de l'open data. Plusieurs centaines de jeux de données sont disponibles, permettant d'améliorer les applications de guidage et favorisant l'émergence de nouveaux services à destination des utilisateurs. L'API-sation des données d'offre de mobilité en temps réel doit néanmoins encore être accélérée pour tous les acteurs de mobilité (opérateurs de transport, plateformes de mise en relation, services de location en libre-service gestionnaire d'infrastructures de transport) pour augmenter le nombre de données disponibles, à savoir :

- Pour les transports collectifs réguliers : arrêts, horaires en temps réels, position des véhicules en temps réel, incidents sur le réseau, accessibilité des véhicules
- Pour les services de transport à la demande : horaires et / ou temps d'attente et / ou position des véhicules (voiture, scooter, vélo) en temps réel
- Pour les infrastructures : disponibilité des places de stationnement en temps réel, , disponibilité des stations de recharge en temps réel

En parallèle, il faut accentuer la création de données de mobilité grâce à des solutions économiques impliquant les utilisateurs (cf. zoom #1) et les acteurs privés tout en assurant la protection des données concurrentielles et personnelles (cf. tribune Uber Movement).

Sur les données techniques et de conduite des véhicules, la question qui se pose aujourd'hui est de savoir qui aura accès aux données, toujours plus nombreuses, des véhicules connectés. Aujourd'hui certaines données sont accessibles via les systèmes OBD II⁴⁰ ce qui permet déjà la création de nouveaux services à destination des utilisateurs (cf. zoom #2). Le potentiel que représentent les données en matière d'innovation va s'accroître avec le développement de la connectivité des véhicules et des véhicules autonomes. Il serait regrettable que l'augmentation considérable des données collectées par les véhicules ne permette pas de favoriser le développement de nouveaux services au bénéfice des utilisateurs : assurances connectées, outils d'aide à la conduite, amélioration des services à l'intérieur du véhicule, entretien du véhicule à distance, synchronisation du véhicule avec d'autres objets connectés, gestion des flottes de véhicules hétérogènes, ...

Récemment, certains constructeurs ont annoncé leur volonté de revoir ce système OBD pour l'adapter à des véhicules de plus en plus connectés et générant donc de plus en plus de données. Pour participer à la réinvention de la mobilité au service des utilisateurs et des territoires, le nouveau système devra nécessairement se caractériser par la mise en place d'un format commun et ouvert pour les données de conduite et techniques des véhicules, afin de pouvoir y accéder en cas d'accord du propriétaire du véhicule (particulier ou gestionnaire de flotte) et éviter la constitution d'écosystèmes fermés.

4.1.2. Faciliter les expérimentations des nouvelles technologies

L'expérimentation sur le terrain des nouvelles technologies, en conditions réelles, revêt une importance cruciale en vue du déploiement concret à la fois des véhicules autonomes et des modes disruptifs (navette rapide fluviale, drone, etc.).

Cette expérimentation en conditions réelles (circulation, trafic, climat etc.) permet de confronter les véhicules aux véritables difficultés que ceux-ci seraient amenés à rencontrer et qui, bien souvent, s'avèrent difficiles à anticiper. L'exemple de General Motors, qui a choisi de tester sa flotte autonome Cruise directement en milieu urbain, plus complexe, plutôt qu'en milieu périurbain, plus facile d'accès, témoigne de la plus-value que constituent les expérimentations en conditions réelles en milieu dense. Ces véhicules se retrouvent face à des obstacles plus complexes à gérer mais également plus fidèles à ceux qu'ils seront amenés à rencontrer au quotidien. Entre les tests réalisés à San Francisco et ceux réalisés à Phoenix en banlieue, les véhicules ont notamment dû faire face à 19 fois plus de ralentissements liés à des travaux, ont dû passer 24 fois plus fréquemment au côté d'un véhicule en sens opposé et ont été amenés à interagir 47 fois plus avec des véhicules d'urgence. Ces tests constituent alors un véritable catalyseur pour le développement des véhicules

⁴⁰ « On board diagnostics » : système obligatoire en Europe depuis la norme EURO 3 (2001) permettant un accès standardisé aux données des véhicules

Cruise, accélérant considérablement leur courbe d'apprentissage puisque, selon GM, une minute de test en milieu urbain équivaldrait à une heure de test en milieu périurbain⁴¹.

Au-delà d'être plus réaliste et plus efficace, l'expérimentation en conditions réelles permet également d'adapter le développement technologique aux territoires, chaque ville présentant des spécificités difficilement généralisables dans des modèles théoriques ou expérimentables sur d'autres territoires. Dans ce cadre, les tests sont clés pour affiner le potentiel impact des véhicules autonomes et des modes disruptifs. A Boston (cf. zoom #3), les expérimentations de véhicules sont, par exemple, intégrées à un programme plus large comprenant également un volet simulation des flux, alimenté par les résultats des tests, pour préciser les scénarios de développement des véhicules autonomes. Dans ce cadre, le modèle statistique utilisé lors de la première simulation d'introduction de véhicules autonomes a ainsi rapidement été substitué par une modélisation plus spécifique d'un quartier existant de Boston. En offrant une mise en condition sur mesure, en introduisant notamment des conditions de trafic ou de circulation propre à ce quartier, la deuxième phase a ainsi permis d'obtenir des résultats plus précis et réalistes car prenant en compte les spécificités d'un territoire prédéfini.

Tester les véhicules autonomes dans des zones denses et sur des sites ouverts, tel qu'expérimenté actuellement à Boston permet, enfin, d'obtenir l'adhésion des futurs utilisateurs tout en les rassurant sur les potentiels dérives qu'ils pourraient craindre. En offrant aux utilisateurs une expérience de mobilité nouvelle et innovante, les modes disruptifs de mobilité gagnent en visibilité et en crédibilité auprès des utilisateurs, ce qui favorise leur développement et le passage à l'échelle.

Pour tout nouveau mode disruptif, l'expérimentation à grande échelle et dans des conditions réelles, constitue donc une étape préalable qui s'avère incontournable pour tout déploiement de grande envergure. Si, en France, des expérimentations sur sites ouverts commencent à voir le jour grâce à l'ordonnance d'août 2016 – par exemple : expérimentations de véhicule autonome sur autoroute, notamment franchissement de péage –, ces tests doivent se généraliser au plus vite, dans des milieux urbains plus denses, afin que puisse être envisagé un déploiement significatif de véhicules autonomes en 2024, pour les Jeux Olympiques de Paris, et de plus grande envergure à horizon 2030. A l'instar des expérimentations en cours à l'international, les différents acteurs de la mobilité – dans une logique d'innovation ouverte – et les pouvoirs publics – en offrant un cadre réglementaire adapté – doivent donc s'associer, et créer les conditions favorables à la mise œuvre de plus nombreuses expérimentations en conditions réelles et à grande échelle.

PROPOSITIONS

1

Créer, standardiser et ouvrir au plus vite les données d'offre de mobilité en temps réel et les données des véhicules, pour favoriser l'innovation et la création de plateformes de mobilité intégrées, tout en garantissant par défaut l'anonymisation et la protection des données à caractère strictement confidentiel

Mesures	Acteurs à impliquer	Coût
Accélérer l'API-sation des données de mobilité en temps réel des acteurs du transport collectif régulier, du transport à la demande et de l'intermodalité type parkings (par exemple : horaires, temps d'attente, informations sur le réseau, disponibilité des places de stationnement)	Tous les acteurs proposant des services de mobilité, y compris les pouvoirs publics	€
Mettre en place un format commun et ouvert pour les données de conduite (par exemple : style de conduite) et pour les données techniques des véhicules (par exemple : niveau de charge des véhicules) afin de pouvoir y accéder en cas d'accord du propriétaire du véhicule (particulier ou gestionnaire de flotte) et éviter la constitution d'écosystèmes fermés	Union Européenne	n/s
Impliquer la CNIL dans la définition des standards et le contrôle de l'utilisation des données pour vérifier le respect des règles en matière d'anonymisation	CNIL	n/s

Court terme

⁴¹ <https://www.forbes.com/sites/alanohnsman/2017/10/03/gms-cruise-sees-tricky-city-tests-as-fastest-path-to-self-driving-car-success/#1c85777d3810>

Mesure	Acteurs à impliquer	Coût
Accroître la création de données en impliquant les utilisateurs (par exemple : applications participatives, crowdsourcing) et les acteurs privés pour minimiser les dépenses en systèmes de capture de données, tout en garantissant une utilisation des données de façon agrégée et anonyme	Tous les acteurs	n/s
Accroître la création de données en impliquant les utilisateurs (par exemple : applications participatives, crowdsourcing) et les acteurs privés pour minimiser les dépenses en systèmes de capture de données, tout en garantissant une utilisation des données de façon agrégée et anonyme	Tous les acteurs	n/s

Moyen
terme

2

Encourager les expérimentations à grande échelle de véhicules autonomes, à la fois navettes et voitures, et de nouveaux modes en conditions réelles et utiliser l'échéance des Jeux Olympiques de 2024 comme une vitrine mondiale

Mesures	Acteurs à impliquer	Coût
Réserver des créneaux « Mobilité », notamment pour les nouveaux modes, au sein de l'initiative France Expérimentation	État	n/s
Définir un cadre de régulation pour permettre les expérimentations à grande échelle de véhicules autonomes tout en garantissant le maintien de standards élevés en matière de sécurité	État	n/s
Tester les véhicules autonomes dans les zones denses et sur des sites ouverts (et pas seulement en zones non denses ou sur des sites protégés) en associant étroitement utilisateurs, opérateurs, fournisseurs de technologie et instituts de recherche	Pouvoirs publics, acteurs concernés	€

Court
terme

Uber Movement : la mise à disposition de données anonymisées au service de la mobilité des villes



UBER

Uber Movement, projet d'open-data d'Uber, est un outil gratuit et ouvert à tous, à destination principalement des collectivités territoriales et de tous les acteurs de la planification urbaine. Il est né du constat que les données de trajets anonymes de la part des passagers et des chauffeurs utilisant l'application Uber pourraient être mises au service des villes et du grand public. Uber Movement permet ainsi de partager des informations anonymisées sur le trafic et la mobilité dans toutes les aires urbaines du monde où Uber opère comme Sydney, Manille, Bogota, Washington DC...

Grâce aux données de téléchargeables et disponibles sous forme modélisée sur un site web dédié, les acteurs publics, privés et de la société civile peuvent accéder aux données de mobilité de leurs territoires, les comparer avec celles d'autres villes, évaluer la cohérence de leurs initiatives, optimiser leurs décisions et mieux investir dans la mobilité de demain. La coopération entre acteurs privés et collectivités territoriales est essentielle dans la création d'un écosystème d'innovation efficace, où chacun peut apporter son expertise et apprendre de ses partenaires dans une relation bénéfique pour tous.

Disponible pour l'agglomération parisienne à partir de l'automne 2017 sous licence Creative Commons (Attribution Pas d'Utilisation Commerciale), Uber Movement sert à l'amélioration de l'aménagement urbain et périurbain en aidant les villes dans leurs prises de décisions ou l'évaluation de leurs projets grâce à des outils à l'envergure et la profondeur uniques.

Développer les modèles collaboratifs pour créer de nouvelles données à moindre coût

Accroître la création de données de mobilité n'est pas nécessairement synonyme d'investissements lourds (achats et installations de capteurs par exemple). Au contraire, certains modèles collaboratifs ont prouvé leur efficacité à partir d'un principe simple : les utilisateurs des transports sont les plus à-mêmes pour collecter l'information. A condition qu'ils trouvent un intérêt à partager leurs données.

En matière de navigation pour les particuliers, le succès de Waze atteste, tout particulièrement, de la pertinence du modèle collaboratif pour récolter des données utiles à la mobilité. S'appuyant sur une cartographie élaborée à partir des contributions de ses propres utilisateurs, qui lui signalent tout ralentissement, accident ou travaux, Waze propose, gratuitement, des itinéraires optimisés, prenant en compte l'état du trafic en temps réel. En échange, les utilisateurs gagnent des points selon un principe de gamification et accèdent à des services propres à n'importe quel autre réseau social (voir ses amis proches sur une carte, partage du trajet sur les réseaux sociaux etc.). Waze collecte également les données du parcours (vitesse, sens de circulation etc) de tout utilisateur ayant son application ouverte, afin d'améliorer, en permanence, sa cartographie. L'ensemble de ses données recueillies offre, en contrepartie, aux utilisateurs un service de navigation GPS gratuit et en temps réel.

Pour les transports en commun, l'exemple de Moovit est intéressant. L'application, présente dans plus de 1500 villes, facilite l'utilisation des transports en commun, au même titre que ses concurrentes GoogleMaps, CityMapper ou les applications des opérateurs mais diffère de celles-ci de par son côté participatif. A l'instar de Waze, Moovit pallie le déficit d'information à disposition des utilisateurs des transports en commun en mettant à contribution sa communauté d'utilisateurs. Ceux-ci ont la possibilité d'envoyer des rapports pour informer les autres utilisateurs des conditions sur une station ou sur une ligne (taux de remplissage, propreté, incident...). En échange, ils gagnent également des points et améliorent la pertinence des informations pour l'ensemble des utilisateurs. Plus les utilisateurs partagent leurs données, plus les données sont précises et plus le service est attractif.

Des concepts à but non lucratif, tels qu'OpenStreetMap ou Jungle Bus, permettent également la création de données de mobilité par les utilisateurs. OpenStreetMap collecte des données sur les routes, voies ferrées, rivières, bâtiments etc. du monde entier tandis que Jungle Bus propose un outil simple permettant aux contributeurs de géolocaliser leurs lignes de transport, afin qu'elles puissent être, par la suite, cartographiées de façon précise. Dans un contexte où 60% des villes dans le monde ne possèdent pas de plans de transport précis, ce dernier apparaît comme un véritable levier pour la mobilité, notamment dans les pays en voie de développement. Contrairement à Waze ou Moovit, les données collectées par OpenStreetMap ou Jungle Bus sont ensuite mises à disposition sous licence libre ODbL. Accessibles à tous dans la base cartographique libre OpenStreetMap, ces données, si elles sont enrichies, devront être repartagées à leur tour...



Xee, la start-up qui réinvente l'usage de la voiture avec sa plateforme de services connectés

Start-up française créée en 2012, soutenue par Mobivia à travers son accélérateur Via ID, Xee est lancée en 2014, après 3 ans de R&D et 6 brevets, avec la volonté de contribuer au développement de services de l'automobile connectée et de réinventer l'usage de la voiture et de ses données dans la société au profit du conducteur.

Sur un marché mondial en plein essor qui représentera plus de 400 millions de véhicules connectés en circulation d'ici à 2020 et estimé à 335 milliards d'euros - dont 84% des ventes seront générées par les acteurs de l'aftermarket, Xee se positionne comme LA plate-forme de services de la voiture connectée permettant aux entreprises de :

- Déployer des services nouvelles générations pour les automobilistes, quel que soit le modèle de leur véhicule thermique ou électrique (Pay as you drive, Pay how you drive, géolocalisation, sécurisation et alerte, intégration à la SmartCity, SmartHome...)
- Faciliter la gestion de leur flotte automobile dès le 1er véhicule, grâce à une approche connectée et en temps réel (géolocalisation, pilotage, analyse...).

En avril 2017, la start-up a ouvert son capital à des acteurs clés de l'industrie automobile (Bridgestone et Total) dans l'optique de soutenir sa croissance et accompagner son déploiement européen. Portée par une dynamique d'innovation et de R&D, Xee s'attache à conserver une avance technologique dans le domaine de la voiture connectée ; pour structurer les données provenant des voitures et y ajouter de l'intelligence artificielle afin d'en développer les champs d'application.

Seul acteur à ouvrir sa plateforme à des acteurs industriels mondiaux (automobile, aftermarket, assurance...) souhaitant déployer des services de mobilité pour leurs clients, Xee se positionne comme tiers de confiance neutre, et agrégateur de services pour les conducteurs de toutes marques de véhicules. De grands acteurs tels que Midas ou encore BNP PF ont déjà intégré la solution Xee à leur business model.



Expérimenter les véhicules autonomes en conditions réelles – L'exemple de Boston

La ville de Boston, au travers de son programme GoBoston 2030, a défini des objectifs ambitieux en matière de mobilité et a, notamment, choisi de faire de l'autonomie un levier clé d'amélioration de l'environnement urbain. Dans ce cadre, elle s'est associée au World Economic Forum (WEF) et au Boston Consulting Group (BCG) afin de définir la mise en œuvre d'une expérimentation, en conditions réelles, de déploiement de véhicules autonomes. Sur le modèle de ce qui avait été déjà expérimenté par Uber à Pittsburg ou par Waymo à Phoenix, la ville de Boston a ainsi fait appel à la start-up locale NuTonomy qui a pu déployer, à partir de novembre 2016, une flotte de voitures Renault électriques et autonomes. Assignée à une zone limitée pour la première phase de test, NuTonomy s'est vue autorisée, suite à des essais concluants, à s'étendre à un quartier de la ville plus complexe. Très encadrées, ces phases de test permettent de tester le véhicule dans des conditions climatiques et de trafic variées, avec toujours au moins deux passagers à bord, dont l'un pouvant reprendre le contrôle en cas de dysfonctionnement. Depuis, sur le modèle de son partenariat avec Grab à Singapour, NuTonomy a annoncé un partenariat avec Lyft donnant ainsi davantage d'envergure à l'expérimentation puisque les usagers pourront désormais commander l'un de ses véhicules autonomes depuis la plateforme Lyft.

Grâce au volontarisme des autorités locales, au choix d'un dispositif agile – augmentation progressive de la complexité des tests – et à l'implication des usagers et d'un écosystème cohérent d'acteurs, les expérimentations à Boston sont passées en moins d'un an de la théorie (annonce par le maire de Boston de l'initiative voiture autonome en septembre 2016, autorisation des tests par le gouverneur du Massachusetts en octobre 2016) à la réalité, avec des tests en conditions réelles avec des usagers. Ces tests ont déjà permis aux autorités locales de préciser leurs ambitions – tout en confirmant le potentiel des véhicules autonomes – et sont la preuve que bien planifiées et exécutées, les expérimentations sont clés pour le développement des véhicules autonomes dans les villes.



4.2 A moyen-terme : moderniser les infrastructures pour permettre le passage à l'échelle des ruptures technologiques

4.2.1. Investir dans l'infrastructure de connectivité

La démocratisation du smartphone et le développement d'un réseau de télécommunication de 4ème génération ont déjà généré une augmentation considérable des échanges de données en déplacement. Demain, avec des véhicules toujours plus connectés, la hausse des volumes de données échangées entre les véhicules, entre les véhicules et les infrastructures, entre les utilisateurs, etc. sera considérable. Le réseau de télécommunication devra à la fois permettre aux véhicules de circuler, mais devra aussi supporter le développement de nouveaux services à destination des utilisateurs, notamment la hausse de la consommation de contenu en ligne pendant les déplacements. Ce réseau de télécommunication, clef de voûte de la mobilité de demain, pourra profiter de l'arrivée à partir de 2019 de la 5G. A plus court-terme, il s'agit avant tout de combler les lacunes en matière d'accès au réseau dans les infrastructures souterraines – métro et RER notamment.

4.2.2. Renforcer et standardiser l'infrastructure énergétique

L'infrastructure énergétique est un levier clé pour la démocratisation des véhicules électriques, et sûrement celui sur lequel il y a le plus à faire. Sur l'exemple de la Norvège, il faut commencer par développer un réseau de bornes de recharge permettant de rassurer les utilisateurs quant à leur capacité à recharger leur véhicule, grâce à des partenariats entre acteurs privés et collectivités locales. Mais les efforts ne doivent pas s'arrêter là. D'autres types de systèmes de recharge doivent être expérimentés (routes inductives par exemple). Plus important encore, il faut dès à présent lancer un plan de modernisation du réseau pour permettre la connectivité bidirectionnelle, et ainsi son optimisation et encourager l'approvisionnement en énergie verte pour que la facture énergétique globale de la mobilité électrique soit meilleure que celle de la mobilité thermique.

4.2.3. Moderniser les infrastructures routières

Moderniser le réseau routier structurant afin qu'il soit en mesure d'accueillir et de communiquer avec les flottes de véhicules autonomes, constitue une étape déterminante dans le passage à la mobilité autonome. Les expérimentations pour la mise en place de systèmes de communication entre les infrastructures routières et les véhicules connectés et autonomes se multiplient d'ores et déjà, en vue de saisir l'ensemble des enjeux techniques relatifs, et de préparer les infrastructures routières à accueillir des véhicules autonomes à grande échelle.

Le projet SCOOP, démarré en 2014, cofinancé par le Commission Européenne, réunit de nombreux acteurs tels que le Ministère des transports, des gestionnaires d'infrastructures ou encore des constructeurs automobiles. Il prévoit le pré-déploiement des systèmes de transports intelligents coopératifs sur 3000 véhicules et 2000 kilomètres de route, qui pourront ainsi s'échanger différentes informations (sécurité routière, conditions de circulation, services offerts aux usagers, ...). Ce projet-pilote équipe certains véhicules, d'unités embarquées, et installent tous les 3 kilomètres des unités de bord de routes. Ce système teste alors la communication entre les véhicules et les infrastructures. Chaque véhicule communique avec les bornes, et ces messages sont ensuite traités par une plateforme commune. En sens inverse, chaque borne peut transférer des messages à un véhicule ciblé, ou à l'ensemble des véhicules d'une zone. L'expérimentation actuelle se déploie sur une centaine de kilomètres du réseau autoroutier d'Ile de France et de Bretagne.

Au même titre, le projet Corridor prévoit de relier Amsterdam, Francfort et Vienne par une autoroute connectée qui sera équipée d'un système de communication permettant aux infrastructures autoroutières de communiquer avec les véhicules, sur l'état de la route, les éventuelles zones de travaux et embouteillages. Actuellement expérimenté sur une portion de 8 kilomètres, ce projet a permis d'installer une unité de bord de route tous les 500 mètres et une caméra tous les 100 mètres.

Enfin, les expérimentations se développent aussi dans le domaine des capteurs, pour permettre une gestion dynamique des flux, facilitant notamment, l'arrivée des véhicules autonomes. Des caméras avec des unités de communication pourront être installées sur les feux rouges pour avertir le conducteur du passage « au vert », et adapter l'alternance des feux au trafic. Par ailleurs, le développement de capteurs à enfouir dans l'enrobé de la route est envisagé : ils permettraient de mesurer le trafic, ou encore de signaler la présence de voitures sur les places de stationnement.

A moyen-terme, il faut que ces expérimentations se concrétisent, après un état des lieux du réseau routier, dans un plan de modernisation des infrastructures pour éviter un décalage entre les véhicules autonomes qui arriveront vers 2025 – voire avant – et la capacité des infrastructures à les accueillir. A plus court-terme, il s'agira d'adapter certaines exigences réglementaires pour faciliter l'accueil des véhicules semi-autonomes dans certaines zones ou sur certains axes.

PROPOSITIONS

3

Encourager les expérimentations à grande échelle de véhicules autonomes, à la fois navettes et voitures, et de nouveaux modes en conditions réelles et utiliser l'échéance des Jeux Olympiques de 2024 comme une vitrine mondiale

Mesure	Acteurs à impliquer	Coût	
Améliorer la qualité du réseau de télécommunication existant sur les infrastructures souterraines (métro, tunnels routiers...) pour atteindre 100% de couverture 3G à court-terme puis 4G à moyen-terme	Acteurs publics et privés, notamment opérateurs mobile	€	Moyen terme
Mesure	Acteurs à impliquer	Coût	
Déployer un réseau 5G robuste sur les infrastructures routières pour catalyser la connectivité des territoires	Acteurs publics et privés, notamment opérateurs mobile	€€€	Long terme

4

Renforcer et standardiser l'infrastructure électrique (y compris les batteries) pour faciliter le développement de la mobilité électrique et son approvisionnement énergétique. Améliorer la connectivité du réseau (bidirectionnelle) pour permettre l'optimisation de la mobilité et du réseau électrique (Smart Charging, Vehicle To Grid)

Mesures	Acteurs à impliquer	Coût
Prioriser le verdissement des flottes publiques et mettre à disposition les espaces publics nécessaires pour l'installation des infrastructures	État, collectivités locales	€€
Soutenir la mise en place de standards au niveau européen pour l'infrastructure électrique pour faciliter la mutualisation d'usages et les échanges (données et énergie) et réduire les coûts pour les utilisateurs finaux	Union Européenne	n/s

Court terme

Mesures	Acteurs à impliquer	Coût
Faciliter le financement et la mise en place des partenariats entre énergéticiens et collectivités locales pour développer et maintenir un réseau de bornes de recharge accessible par tous les véhicules, au plus près des besoins des utilisateurs	Collectivités locales, énergéticiens	€€
Expérimenter des nouvelles technologies de chargement (sans fil statique et dynamique, swapping des batteries...)	Collectivités locales, énergéticiens, fournisseurs de technologie	€
Favoriser l'approvisionnement en énergie verte de l'espace urbain, lancer un plan de modernisation du réseau de distribution électrique et permettre l'intégration de la mobilité électrique et la connectivité bidirectionnelle du réseau	État, Enedis, énergéticiens	€€€

Moyen terme

5

Permettre l'accueil des véhicules autonomes à grande échelle sur les infrastructures routières en lançant un plan de modernisation des axes structurants du réseau routier et en adaptant les exigences réglementaires en matière de sécurité routière

Mesure	Acteurs à impliquer	Coût
Faire un état des lieux des routes pour évaluer les besoins de modernisation	État, collectivités locales	€

Court terme

Mesures	Acteurs à impliquer	Coût
Développer les installations et systèmes pour permettre la communication entre les véhicules autonomes de niveau 4 et 5 et les infrastructures, en envisageant un modèle de concession pour limiter les coûts pour le contribuable	État, collectivités locales, acteurs privés, notamment gestionnaire d'infrastructures et fournisseurs de technologie	€€€
Adapter les exigences réglementaires en matière de sécurité routière pour favoriser l'accueil des nouveaux véhicules sur les infrastructures existantes	État	n/s

Moyen terme

5G: continuité technologique pour rupture d'usages urbains



Quel va être le rôle de la 5G dans le développement des nouvelles mobilités ?

La 5G est attendue à partir de 2019. Elle permettra un usage optimal des infrastructures de communication mobiles, existantes et nouvelles, pour une connectivité généralisée à des dizaines de milliards d'objets, de voitures, de personnes et d'infrastructures. La 5G catalysera la numérisation des territoires. Cet élargissement considérable du nombre et du type de données nécessitera d'orchestrer différents moyens de communication. La qualité et la continuité des communications, partout et tout le temps devra être garantie.

La 5G adressera 3 familles de services : le très haut débit en mobilité, les communications critiques et l'Internet des objets (IoT).

Les nouvelles mobilités (autonomie, partage, multimodalité...) apportent de nouvelles exigences sur les communications. De nouveaux services en découleront comme par exemple les loisirs embarqués (multimédia, Internet, réalité augmentée...), avec un confort d'accès aux services accru. L'accès à des plateformes de mobilité se généralisera.

Quels vont être les éléments clés pour garantir ces nouveaux services ?

Les contraintes imposées par ces usages sont multiples : la conduite autonome nécessite des communications à très faible latence, fiables et sécurisées, mais pas systématiquement à très haut débit, à contrario des services de divertissements embarqués. Les capacités de stockage et de traitement de l'information (cloud, big data) seront distribuées entre le cœur de réseau et l'environnement proche, connecté à l'utilisateur final.

Les données seront produites par les véhicules, les infrastructures routières, les centres de gestion du trafic, les réseaux IoT et cellulaires. Cela impliquera des communications entre véhicules (V2V), mais aussi avec l'infrastructure (V2I), ou le réseau (V2N). Cela nécessite des liens radio pouvant s'établir spontanément, de façon adhoc. Les émetteurs-récepteurs devront relayer beaucoup d'informations, avec des stratégies de résilience ou d'auto-adaptation pour garantir le service.

Enfin, la continuité des communications sera clé. Les services proposés en villes ne seront pas les mêmes qu'en zones rurales.

La 5G pour la mobilité et la « smart city »

La généralisation de la connectivité impactera les modèles économiques actuels. Des chaînes économiques plus longues apparaissent, reliant par exemple voitures électriques, bornes de recharge, covoiturage, production énergétique décentralisée. Tous seront à même d'échanger de l'information instantanément. La 5G sera l'un des facilitateurs de cette transversalité économique.

Des associations regroupant des acteurs des télécoms, des TIC et de l'automobile, comme la 5GAA (5G Automotive association) ou l'EATA (European Automotive Telecom Alliance) démontrent que le monde des télécoms anticipe un fort relais de croissance dans le secteur de l'automobile.

SIRADEL, filiale d'ENGIE, est spécialisée dans la modélisation, la simulation et la représentation 3D des territoires, pour leur transformation durable et connectée. SIRADEL a développé des solutions de dimensionnement et d'optimisation des infrastructures de communication radio (5G, Wifi, IoT, mesh...), utilisées par les villes et les acteurs du transport et des télécoms dans plus de 60 pays.

BETTER MOBILITY, TODAY. ENGIE accompagne les territoires vers une mobilité plus propre, plus fluide et plus intelligente.



ENGIE a lancé Better Mobility TODAY, un réseau de solutions au service des territoires pour améliorer la mobilité dès aujourd'hui. Exemple à Rotterdam, où des solutions de mobilité électriques y sont déployées par ENGIE depuis 2012.

Pourquoi promouvoir les véhicules électriques ? Pour la qualité de l'air d'abord. Mais aussi parce que ce mode de transport cumule plusieurs avantages : propre et silencieux, il est plus économe en CO2 que les véhicules thermiques. Il bénéficie également, aux Pays-Bas, d'une fiscalité avantageuse, qui contribue à le rendre économiquement attractif.

Des véhicules électriques pour tous

La municipalité de Rotterdam a fait le choix de la mobilité électrique à double titre :

- Pour les habitants, avec la mise en place de services et solutions propres qui facilitent les usages ;
- Pour elle-même, avec plus du quart de la flotte de véhicules municipaux composée de modèles électriques.

Près de 3000 bornes de rechargement

Pour faciliter le chargement des véhicules électriques et développer leur usage en ville, Rotterdam a confié à ENGIE et sa filiale EVBox l'installation et l'entretien :

- D'un premier réseau de 1 000 bornes en 2014 ;
- De près de 1 800 bornes supplémentaires, qui seront installées entre 2016 et 2020.

Les bornes sont installées dans des endroits stratégiques, au plus près des besoins des utilisateurs : gares, parkings, aires de covoiturage, etc. Un site Internet dédié permet aux utilisateurs de proposer eux-mêmes les futurs lieux d'implantation à proximité de leur domicile, lieu de travail ou de loisirs..

Technologie sans fil

La ville expérimente aussi une technologie de chargement des véhicules sans fil. L'automobiliste pourra garer simplement sa voiture sur une place équipée d'un système implanté dans le sol et connectée à une source d'alimentation. Il déclenchera le chargement via une appli mobile, et récupérera ensuite son véhicule rechargé ! Une technologie particulièrement adaptée aux véhicules autonomes, qui pourront se placer d'eux-mêmes sur les places équipées et libérer la place une fois chargés.

Un partenariat gagnant-gagnant

ENGIE et EVBox assurent également, au-delà du déploiement, l'exploitation et la maintenance de ces bornes pour une période de douze ans. Une partie des coûts de déploiement des installations est supportée par les gains issus de l'exploitation et de l'alimentation des bornes. Grâce à cette prestation d'exploitation ainsi qu'à la fourniture d'énergie, ENGIE peut proposer un modèle financier légitime pour les collectivités souhaitant s'engager dans la voie de la mobilité électrique

Et demain ?

Si Rotterdam est l'une des villes leaders de la mobilité électrique, c'est aussi parce que le premier port d'Europe a pris des engagements de développement durable très ambitieux. D'ici 2025, la ville entend réduire de 20 % sa consommation d'énergie et de 4 millions de tonnes ses émissions de gaz à effet de serre (GES).

Moderniser les axes structurants pour permettre l'accueil des voitures autonomes à grande échelle

Le projet européen C-ROADS



C-ROADS est un projet Européen de dimension nouvelle pour préparer l'autoroute du futur. Il s'inscrit dans la suite des expérimentations récentes, notamment le programme SCOOP – décrit dans ce livre blanc - et prévoit le déploiement à grande échelle de systèmes ITS (Intelligent Transportation Systems) coopératifs pour connecter des véhicules à l'infrastructure (V2I) et connecter des véhicules entre eux (V2V).

Il rassemble en France des partenaires publics et privés : gestionnaires d'infrastructures privés (APRR, SANEF et VINCI Autoroutes) et publics (DIR, collectivités locales), des industriels (Renault, PSA), des instituts de recherche (IFSTTAR, CEREMA, Transpolis, Car2Road) et des pôles universitaires.

Le projet C-ROADS prévoit l'équipement de 4 sites pilotes répartis sur le territoire : le corridor A4/A31 dans l'Est, les autoroutes de l'ouest (A11/A81/A85), la région lyonnaise (A6/A7/périphérique de Lyon) et le périphérique de Bordeaux dans le Sud-Ouest.

Le projet, prévu sur une durée de 5 années (2016-2020), s'inscrit dans un cadre plus large, à l'échelle européenne, et dans 8 Etats : Autriche, Belgique, République Tchèque, Allemagne, Slovaquie, Pays-Bas, UK et France. Au total, il permet de couvrir un réseau autoroutier de plus de 2 000 Km. Il représente un investissement total de 100 M€ et bénéficie d'un soutien européen de 50 M€. Il comporte une plateforme d'échange et de pilotage menée par Austriatech, porteur du projet.

L'objectif est d'améliorer la sécurité et la fluidité du trafic par une information automatisée à double sens :

- Pour les véhicules : des alertes immédiates de proximité et/ou à distance (accidents, bouchons, véhicules arrêtés, chantiers...), ainsi que des informations de gestion du voyage (cartographie dynamique des vitesses, conseils d'itinéraires/conduite ...).
- Pour les gestionnaires d'infrastructure : une remontée et une diffusion immédiates des informations événements affectant le trafic.

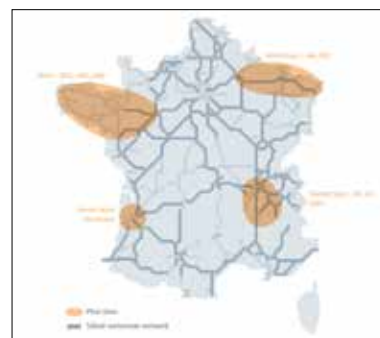
Les principes :

- Faciliter l'engagement et le déploiement d'une infrastructure de télécommunication de nouvelle génération sur certains secteurs sensibles du réseau transeuropéen de transport (RTE-T) et permettre la mise à disposition d'un volume de véhicules test significatifs
- Faciliter la préparation et le développement d'une communauté d'intérêt entre gestionnaires d'infrastructures, industriels des télécommunications et constructeurs automobiles

Utiliser les résultats de C-ROADS pour évaluer le besoin de modernisation des routes

Le déploiement des sites pilotes à travers l'Europe permettra de tester au niveau européen et à grande échelle des solutions nouvelles interopérables préparant à la mobilité de demain. Les résultats permettront d'orienter les choix technologiques et les futures spécifications européennes des véhicules et autoroutes connectés.

Les résultats devront être utilisés pour évaluer les besoins de modernisation du réseau routier structurant d'Ile-de-France, pour qu'à horizon 2030, 100% de ces axes soient en mesure d'accueillir de façon sécurisée des flottes de véhicules autonomes de niveau 4 et 5 à grande échelle.



4.3 En parallèle : adapter les règles de responsabilité et renforcer les efforts en matière de cyber-sécurité pour encadrer et protéger la mobilité autonome et connectée

4.3.1 Adapter les règles de responsabilité et d'indemnisation des usagers

Les règles de responsabilité et d'indemnisation des usagers en cas d'accident entre véhicules telles qu'elles existent aujourd'hui ont été pensées pour un monde où les dits véhicules ont un conducteur humain identifié, et capable de maîtriser la trajectoire du véhicule. Dans un monde où les véhicules semi-autonomes et autonomes se développent, ces règles ne sont plus adaptées. En effet, comment tenir pour responsable le conducteur d'un véhicule semi-autonome pour un accident survenu à cause d'une défaillance du système de pilotage automatique dans une zone autorisée ? Qui indemniser les usagers en cas d'accident entre un véhicule autonome occupé par trois passagers et un autre véhicule autonome occupé par deux passagers ? Même si les expérimentations de voitures autonomes sont aujourd'hui assurées, il existe encore un vide juridique qu'il est nécessaire de combler au niveau européen pour éviter que la démocratisation des systèmes de conduite autonome ne se traduise pas des procédures d'indemnisation longues et complexes en cas d'accident.

4.3.2 Renforcer les efforts en matière de cyber-sécurité

La mobilité de demain, en s'appuyant sur des systèmes d'information plus ouverts qu'actuellement qui véhiculeront des données toujours plus nombreuses et complexes, risque de devenir vulnérable si les efforts en matière de cyber-sécurité ne sont pas, dès aujourd'hui, renforcés. Avec le déploiement de technologies comme la voiture autonome, tout cyberattaque ciblée et de grande ampleur pourrait entraîner une totale paralysie des services et feraient courir des risques considérables à ses utilisateurs. Le renforcement de la cybersécurité constitue donc un enjeu majeur pour sécuriser de façon pérenne le développement des nouvelles formes de mobilité.

6

Adapter les règles de responsabilité et d'indemnisation pour prendre en compte l'essor des véhicules autonomes ainsi que des mécanismes d'aide automatisée à la conduite

Mesures	Acteurs à impliquer	Coût
Réaffirmer le rôle des assureurs dans la protection et l'indemnisation des victimes en premier ressort (les victimes sont indemnisées par l'assureur du propriétaire du véhicule impliqué qui gère ensuite les éventuels recours juridiques)	Union Européenne, État	n/s
Imposer un niveau d'exigence suffisant aux solutions de pilotage autonomes, à travers une règle simple : le conducteur doit être considéré comme un passager dès lors que le pilotage automatique est activé	Union Européenne, État	n/s
Garantir l'accès, gratuit et sans délai, pour les compagnies d'assurance et experts agréés, aux données liées aux accidents des véhicules pour faciliter le travail d'expertise et accélérer la recherche de responsabilité	Union Européenne, État	n/s

Court terme

7

Renforcer les efforts en matière de cyber-sécurité des transports pour éviter que demain des piratages informatiques bloquent les véhicules connectés et autonomes, et donc la mobilité des territoires (moyen-terme, acteurs privés, €€)

Adapter les règles de responsabilité et d'indemnisation pour prendre en compte l'essor des véhicules autonomes



En tant qu'assureur, considérez-vous que les règles d'assurance actuelles soient adaptées à l'essor des véhicules autonomes ?

En tant qu'assureur, notre priorité est et restera la protection de toutes les victimes.

Le cadre juridique européen et français est aujourd'hui adapté à l'émergence des véhicules autonomes car il maintient une obligation d'assurance et garde intacts les droits à indemnisation des victimes des accidents de la route, que le véhicule impliqué soit à délégation partielle ou totale de conduite.

Néanmoins, une fois les victimes d'un accident de la route indemnisées par l'assureur du véhicule impliqué, celui-ci est en droit d'exercer un recours envers l'assureur du responsable de cet accident). Cela implique de pouvoir clairement établir les responsabilités. Dès lors que la maîtrise d'un véhicule n'est plus du seul ressort de son conducteur et qu'elle peut être partiellement ou totalement déportée sur une technologie embarquée, cette recherche en responsabilité risque d'être plus complexe qu'elle ne l'est aujourd'hui.

Il convient de préciser que cette complexité ne nuit en rien la protection des victimes, celles-ci ayant été indemnisées par l'assureur du véhicule impliqué. Le risque concerne les actions en recours entre assureurs. Ce risque est néanmoins non négligeable car il peut à terme transformer ces recours en une succession de litiges avec son corollaire de coûts et de délais nuisibles à un fonctionnement fluide de l'assurance.

Dans ce cas que préconisez-vous comme évolution des règles ?

Afin de continuer à garantir la protection des victimes dans un monde où les véhicules autonomes commencent à intégrer la circulation, nous préconisons un certain nombre de grands principes à intégrer et / ou réaffirmer dans les réglementations européennes et françaises.

Un premier principe fondamental est de réaffirmer notre mission : l'assureur du propriétaire du véhicule doit secourir et indemniser les victimes en premier ressort et gérer les éventuels recours juridiques. L'objectif est de ne laisser aucune victime seule face à la recherche du bon assureur (celui du propriétaire ? du constructeur de la voiture ? du loueur ? du fabricant de logiciel de pilotage autonome ?) auprès de qui obtenir une indemnisation. La charge de la preuve nous reviendra, et ne devra pas bloquer l'indemnisation du client.

Un deuxième grand principe consiste à imposer un niveau d'exigence suffisant aux solutions de pilotage autonomes, à travers une règle simple : le conducteur doit être considéré comme un passager dès lors que le pilotage automatique est activé. Cela signifie que le pilotage autonome ne peut être activé que dans des situations que le logiciel de pilotage sait complètement gérer. A ce titre, le conducteur ne devra plus être considéré comme responsable en cas d'accident, cette responsabilité reposant alors par défaut sur le constructeur du véhicule.

Un troisième grand principe consiste en la mise en place d'un format commun et ouvert pour les données de conduite du véhicule afin que celles-ci puissent être partagées facilement sans contrainte technique.

Enfin le dernier grand principe est de garantir l'accessibilité immédiate et gratuite des données en cas d'accident afin d'être capable de déterminer les responsabilités éventuelles des parties prenantes. Cela implique de légiférer sur l'obligation pour tout véhicule disposant d'un dispositif de délégation partielle ou totale de conduite, de disposer d'un enregistreur de données liées à tout accident (Event Data Recorder ou EDR).

Sécurité numérique de la mobilité partagée, connectée et autonome : pour une nouvelle approche de la R&D



La mobilité partagée, connectée et bientôt autonome se construit autour de la coopération de systèmes d'information disparates opérés par des acteurs multiples grâce à l'hyperconnectivité de ses composantes (du smartphone aux moyens de transport eux-mêmes). La protection de ces systèmes d'information, des données qu'ils véhiculent et des services qu'ils offrent nécessite des arbitrages complexes entre la facilité d'usage, le coût et les gains attendus pour la sécurité, la sûreté de fonctionnement, le respect d'un droit numérique en évolution permanente et la compréhension et l'anticipation du marché et de ses acteurs. Trois axes complémentaires sont à privilégier dans une approche globale et interdisciplinaire de la cybersécurité : la protection des acteurs (industriels et utilisateurs finaux), la sécurisation des produits et services et le respect de la vie privée de l'utilisateur.

Une étude de terrain, menée par l'IRT SystemX auprès de TPE/PME victimes de cyberattaques, a montré un taux d'attaques réussies ainsi qu'un préjudice humain largement sous-estimé. Des grandes entreprises ont vu également certaines de leurs usines paralysées par des logiciels malveillants récents et évolutifs pour lesquels les contre-mesures s'avèrent difficiles en environnement contraint. Chaque entreprise devra à l'avenir former ses responsables et ses prestataires au cyber-risque, mieux urbaniser ses systèmes d'information pour les rendre plus résistants, faire appel à des services de confiance et s'entraîner régulièrement à la gestion d'une crise cyber.

La correction de la fragilité des systèmes industriels est un sujet de recherche en soi. Les nouveaux produits et services de la mobilité en sont un exemple frappant et ceux-ci devront être sécurisés au plus tôt de leur conception. Les objets dits connectés, directement accessibles aux pirates, devront embarquer de nouvelles briques logicielles et matérielles immunes à des attaques dont l'outillage se partagera assurément. Des techniques de protection feront appel à des avancées dans la prévention et à des techniques de prédiction de défaillances par détection de signaux faibles (intelligence artificielle appliquée à la cybersécurité, filtrage et correction en temps réel, systèmes experts pour assister les opérateurs humains). Seule une mutualisation de la supervision et du traitement des incidents sera à même de gérer les nouveaux modes opératoires des attaquants bientôt, eux-mêmes, robotisés par les avancées de l'intelligence artificielle.

La protection des données à caractère personnel et le respect de la vie privée sont des droits fondamentaux majeurs dont le nouveau règlement européen sur la protection des données personnelles appuiera les principes centraux de consentement éclairé pour l'utilisateur et de notification aux autorités de contrôle des failles pour les acteurs. Ce règlement, qui entrera en application en mai 2018, introduit le concept du « privacy by design » qui appelle à des travaux de recherche novateurs. Il a été démontré que seules quatre informations spatio-temporelles de géolocalisation permettent d'identifier un individu avec une probabilité supérieure à 95% sur un territoire d'environ 80 000 personnes¹. De nouvelles voies dont certaines relèvent encore de la recherche fondamentale sont donc à explorer : anonymisation, pseudonymisation, randomisation et protection de données personnelles différentielles. Elles feront appel à des briques technologiques encore peu utilisées et l'IRT SystemX, avec l'aide de ses partenaires, s'engage dans la voie de ces recherches de tout premier plan.

¹ Yves-Alexandre de Montjoye, César A. Hidalgo, Michel Verleysen & Vincent D. Blondel (2013) Unique in the Crowd: The privacy bounds of human mobility, Nature Scientific Reports 3, 1376

CHAPITRE 3

Intégrer les ruptures technologiques et d'usage dans une offre de comodalité attractive et pertinente à l'échelle de l'Ile-de-France



- 5.1** Optimiser et focaliser chaque mode sur sa zone de pertinence
- 5.2** Créer les conditions d'une comodalité attractive
- 5.3** Repenser la conception des véhicules pour les adapter aux nouveaux usages
- 5.4** Réinventer également le transport de marchandises en ville

Ce chantier de la comodalité est double. C'est d'abord celui de la multimodalité, à savoir l'optimisation et la focalisation de chaque mode sur sa zone de pertinence, en capitalisant sur les forces actuelles – l'Ile-de-France possédant une des meilleures offres de transports collectifs au monde. Pour y parvenir, il faut commencer par continuer d'accroître l'attractivité du transport collectif régulier sur les déplacements où celui-ci est le plus pertinent (**proposition #8**) en le complétant par une offre augmentée de mobilité à la demande et partagée – sous ses diverses formes : services de transport à la demande avec chauffeur (taxis / VTC) grâce à des mesures d'assouplissement (**proposition #9**), covoiturage, auto-partage, libre-service (**proposition #10**), navette autonomes (**proposition #11**)... En parallèle, des mécanismes incitatifs (péage urbain, partage de voies...) sont à mettre en place, après étude d'impact, pour réguler l'usage individuel de la voiture dans les zones où elle n'est pas le mode le plus pertinent – et demain l'usage à vide des voitures autonomes – (**proposition #12**) au bénéfice d'alternatives crédibles (transport collectif régulier, transport à la demande partagée ou modes actifs en fonction des usages et des zones) auxquelles les utilisateurs auront été sensibilisés (**proposition #13**). Il faut également anticiper dès à présent l'intégration des nouveaux modes disruptifs (**proposition #14**) pour que l'Ile-de-France reste au niveau des métropoles les plus à la pointe.

Ce chantier est ensuite celui de l'intermodalité. L'Ile-de-France doit poursuivre les efforts en matière d'infrastructures intermodales, pour permettre aux utilisateurs de passer facilement et à un prix compétitif de la voiture particulière ou du transport à la demande au transport collectif régulier (**proposition #15**). En parallèle, les acteurs de mobilité doivent accélérer les logiques d'intégration mutuelle de leurs systèmes d'information pour favoriser la création rapide de plateformes de mobilité intégrant l'ensemble des modes et des services sous des modalités à définir par les différents acteurs impliqués (**proposition #16**) pour que le manque d'information et la difficulté à se procurer un titre de transport ne constitue plus un frein à l'utilisation des modes les plus pertinents. Dans le même horizon de temps, le modèle d'assurance et d'assistance devra évoluer pour s'adapter aux nouveaux usages et à l'intermodalité (**proposition #17**).

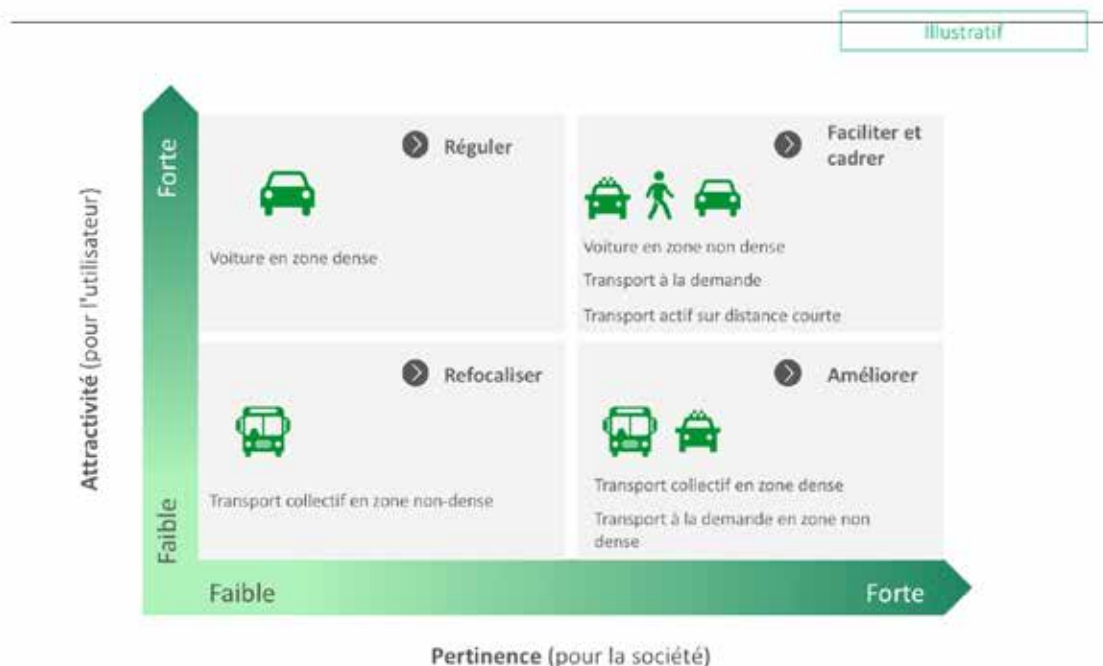
Enfin, il s'agira également de repenser les objets de la mobilité à partir des cas d'usage (voiture-bureau, navette médicalisée,...) pour améliorer l'expérience de mobilité – ce qui nécessitera de revoir certains éléments du code de la route – (**proposition #18**) et d'appliquer les mêmes principes que pour le transport de personnes, au transport de marchandises (plateformes multimodales, infrastructures intermodales et mécanismes incitatifs), tout en réfléchissant à la complémentarité entre les deux (**proposition #19**).

5.1 Optimiser et focaliser chaque mode sur sa zone de pertinence

La mobilité urbaine et périurbaine de demain sera comodale, au sens défini par la commission européenne en 2006, c'est-à-dire qu'elle permettra l'utilisation de différents modes de transport de façon isolée ou combinée au cours d'un même trajet. Il ne s'agit donc pas d'opposer les différents modes entre eux mais au contraire de construire une offre de mobilité qui optimise et focalise chaque mode sur sa zone de pertinence en fonction de critères socio-économiques objectifs, en reconnaissant les avantages et les limites associés à chaque mode. Concrètement, cela revient à reconnaître la primauté des transports collectifs réguliers (ferrés ou sur route), capacitaires, sur les axes à forte demande, mais également le rôle clé de la voiture dans les zones périurbaines (cf. Figure 21). La focalisation de chaque mode doit permettre d'améliorer la performance économique globale de l'offre de mobilité (pour les utilisateurs et pour la collectivité). L'optimisation sert, elle, l'objectif d'augmentation de l'attractivité des modes pertinents pour qu'ils soient considérés par le plus d'utilisateurs dans leur choix de mobilité. Dans les grandes lignes, cette construction d'une offre comodale se décompose en quatre axes. Elle doit accroître l'attractivité des transports collectifs réguliers sur les déplacements où ils sont le plus pertinents, augmenter l'offre de mobilité à la demande partagée et l'intégrer avec les transports collectifs réguliers, inciter les utilisateurs à progressivement changer leurs choix modaux lorsque cela s'avère nécessaire, et anticiper et faciliter l'intégration des modes disruptifs qui sauront prouver leur pertinence pour l'aire urbaine.

Figure 21 : Pertinence et attractivité des modes

Optimiser et focaliser chaque mode sur sa zone de pertinence



5.1.1. Accroître l'attractivité des transports collectifs réguliers sur les déplacements où ils sont le plus pertinents

Avec 87% des Franciliens habitant à moins de 2 kilomètres d'une gare, l'Ile-de-France possède une des meilleures offres au monde en matière de transport collectif régulier. Cette offre sera encore renforcée par les extensions du Grand Paris Express d'ici à 2030. Cependant la granularité de l'offre ne constitue pas une fin en soi. Pour rester une option de déplacement considérée par le plus grand nombre de personnes, l'attractivité globale des transports collectifs réguliers doit être accrue sur les déplacements où cela fait du sens – sans a priori sur la répartition entre transport collectif ferré et transport collectif routier, et tout en reconnaissant les limites du transport collectif régulier, notamment sur le dernier kilomètre ou en zone non-dense. Cela passe par le renforcement des critères qui s'apparentent comme les plus importants aux yeux des usagers.

Lorsqu'interrogés sur ces critères qu'ils valorisent lorsqu'ils utilisent ou prévoient d'utiliser les transports collectifs, les utilisateurs citent avant tout : la sécurité, le prix et la fiabilité des horaires mais également la praticité, la fluidité de la circulation et le confort (cf. Figure 22).

Si le prix reste un critère important pour les usagers, c'est avant tout la sécurité que les usagers valorisent en premier lieu. Dans son enquête « Victimation et sentiment d'insécurité en Ile-de-France » réalisée en 2015, l'Institut d'aménagement et d'urbanisme (IAU) soulignait, en effet, le fort sentiment d'insécurité des Franciliens dans les transports en commun. Parmi les personnes interrogées, 42.3% ressentaient de la peur dans les transports communs, en diminution par rapport à 2013 (43.7%) mais restant malgré tout à un niveau très élevé. Les niveaux d'insécurité ressentie par mode diffèrent, avec des modes perçus comme plus anxiogènes (35,1% pour le RER, 30,6% pour le métro, 26,6% pour le train) que d'autres (18.7% pour le bus et 13,7% pour le tramway). Face à ce constat, il s'avère nécessaire d'accroître la sécurité des passagers mais surtout leur sentiment de sécurité. Cela passe par une présence policière renforcée, mais également par des systèmes de vidéosurveillance, telles qu'existants dans d'autres capitales européennes comme Londres notamment. Ile-de-France

Mobilités a d'ailleurs annoncée, en mars 2017, plusieurs mesures visant à renforcer la sécurité dans les transports en commun (cf. Tribune Ile-de-France Mobilités).

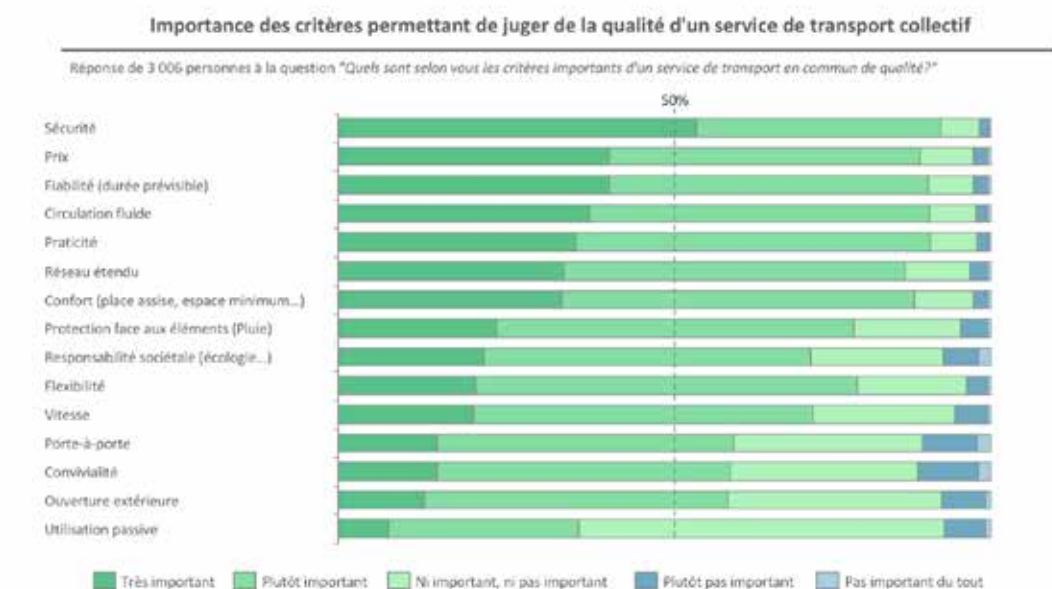
Le prix constitue également un critère important aux yeux des usagers – en témoigne les réactions aux augmentations récentes du prix du Pass Navigo. Les transports collectifs réguliers constituant déjà le mode de transport le plus économique pour les utilisateurs en Ile-de-France, l'utilisation de transports autonomes pourraient néanmoins permettre d'en diminuer le prix à horizon 2030.

Outre les enjeux majeurs de sentiment de sécurité, la fiabilité en termes d'horaires constitue également un critère essentiel pour les usagers. Certaines lignes de transport collectif sont confrontées à des problèmes de ponctualité récurrents. La Cour des Comptes, dans son rapport de 2016⁴², pointait notamment les problèmes de régularité et de ponctualité du RER, précisant que ni la RATP ni la SNCF n'avait atteint leur objectif contractuel de 2010 – 94% de voyageurs arrivés avec moins de cinq minutes de retard à destination - sur les lignes A et B du RER. Les rapporteurs soulignent également la vétusté des infrastructures (40 % des voies et 30 % des aiguillages ont plus de 30 ans en Île de France quand celles-ci devraient être régénérées au bout de 25 ans), à l'origine de nombreux incidents techniques, provoquant des retards ou des suppressions de trains. L'attractivité des transports en commun passe donc par une meilleure fiabilité en termes d'horaires. Pour cela, le renouvellement et la modernisation du matériel doivent se poursuivre, tout en intégrant progressivement les transports collectifs autonomes, qui seraient en mesure d'améliorer le flux et le débit du trafic. En cas d'incident sur le réseau, la coordination avec les services de transport à la demande doit être améliorée pour faciliter la prise en charge des voyageurs.

Enfin, les utilisateurs valorisent également la praticité du transport utilisé, la fluidité de la circulation et le confort des transports, critères qui doivent également être pris en compte dans la définition du transport collectif régulier de demain. Des progrès pourront, notamment, être atteints par la création de plateformes de mobilité intégrées au service des usagers (cf. partie 5.2.2), l'optimisation des systèmes d'information des bus pour adapter les trajets aux conditions de circulation et le renouvellement de la flotte de véhicules.

Figure 22 : Critères d'un transport en commun de qualité

La sécurité, le prix et la fiabilité apparaissent comme les 3 critères les plus importants pour un service de TC de qualité



42 Cour des comptes, Rapport public annuel 2016 – février 2016, « 7. Les transports ferroviaires en Île-de-France depuis 2010 : des progrès sensibles, des insuffisances persistantes »

En outre, le transport collectif ne se limite bien évidemment pas au transport ferré et il y a une réflexion à mener en Ile-de-France sur le renforcement de l'offre de transport collectif rapide sur route grâce aux autocars express. Les services d'autocars express sont encore peu développés aujourd'hui en Ile-de-France (quelques lignes seulement sur l'A14 et l'A10) en comparaison d'autres métropoles internationales comme la région de Madrid notamment qui dispose de lignes express sur les principaux corridors autoroutiers. Ces services d'autocars express présentent l'avantage de ne pas nécessiter obligatoirement de site propre, même si dans le cas d'un axe très dense la mise en place de voies dédiées peut être requise (cf. partie 5.1.3 et tribune ASFA « Les voies partagées pour augmenter le débit de passagers des infrastructures routières sur les axes denses »).

5.1.2. Augmenter l'offre de mobilité à la demande partagée et l'intégrer avec les transports collectifs réguliers et les transports actifs

La mobilité de demain doit favoriser toutes les alternatives crédibles à la détention de la voiture personnelle. C'est dans ce cadre que la mobilité à la demande et partagée s'inscrit, en complément des transports collectifs réguliers et des modes actifs.

Pour constituer une alternative crédible, l'offre de mobilité à la demande – sous ses diverses formes : taxi / VTC, auto-partage, libre-service, covoiturage, navettes autonomes – doit être renforcée. L'intérêt du transport à la demande est double : il est complémentaire en amont ou en aval d'un transport collectif régulier ou d'un transport actif dans le cadre d'un trajet intermodal, mais il permet également de répondre à un besoin qui ne serait pas couvert par ces mêmes modes de transport. En solution intermodale, il développe des offres de premier et dernier kilomètres combinées à un transport collectif régulier ou un transport actif, tandis qu'en solution indépendante, il propose un service porte à porte, accessible notamment aux personnes à mobilité réduite, et doté d'une meilleure granularité en termes d'horaires et de fréquence. Pour ces deux types d'utilisation, il convient d'augmenter l'offre de transport à la demande sous ses diverses formes et de l'intégrer avec les transports collectifs réguliers et les transports actifs.

Figure 23 : Conditions d'accès au métier de chauffeur professionnel

Le processus d'accès à la profession VTC apparaît comme plus contraignant en France qu'à New York et Londres

	Paris	Londres	New York	Singapour	Stockholm
					
Examen d'accès	X	X	X	X	X
Passage d'un examen pratique	X	—	—	—	X
Estimation de la durée d'un processus réussi	26 semaines	12 semaines	10 semaines	12 semaines	n.d.
Taux de réussite à l'examen	< 20% ¹	80%	70%	~30%	n.d.
Coût de l'examen	~1 195€	450€	574€	91€	~150€
Exemples de compétences évaluées dans l'examen français					
• Réalisation d'un parcours (GPS/Carte)	X	X <small>Epreuve écrite de cartographie</small>	X <small>Epreuve écrite de cartographie</small>	—	X
• Sécurité routière	X	—	X	X	X
• Seconde langue	X	—	—	—	—
• Gestion d'entreprise	X	—	—	—	—

1. Taux de réussite calculé sur les examens passés en 2017 (mai-septembre) : ~10% à l'examen théorique et ~10% à l'examen pratique.
Source : analyse BCG, NYC Taxi & Limousine Commission, Singapore Taxi Academy, Transportstyrelsen

X Requis — Non requis

Figure 24 : Covoiturage quotidien

En zone périurbaine, le covoiturage quotidien représente une option compétitive mais peu exploitée

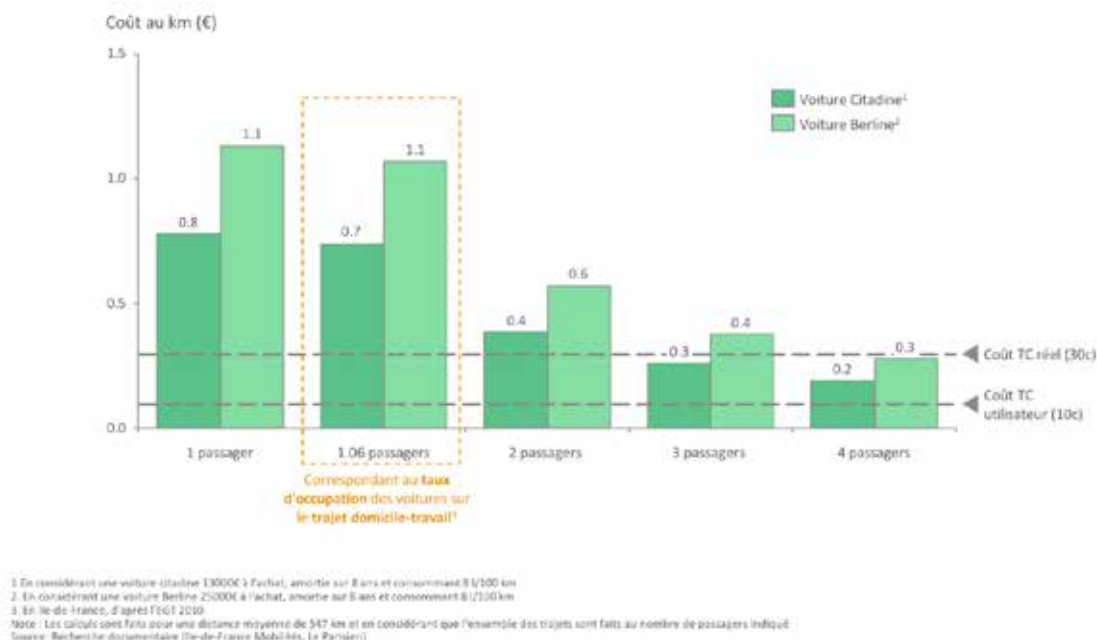
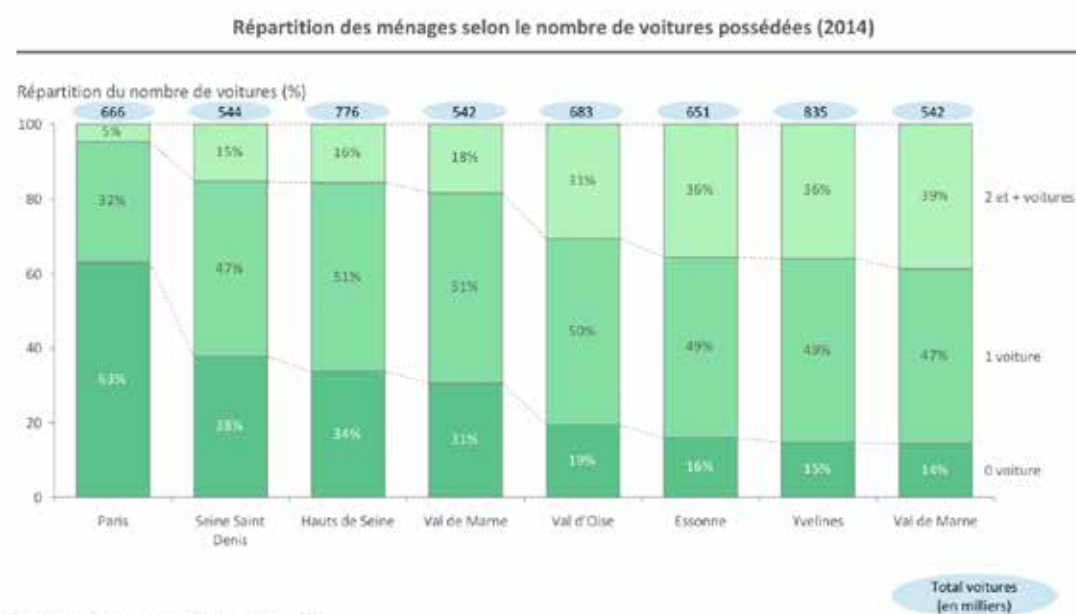


Figure 25 : Taux de motorisation des ménages

A Paris, seuls 5% des ménages possèdent plus de deux voitures contre près de 40% en Grande Couronne



Cela commence par une augmentation du nombre de chauffeurs professionnels de taxi / VTC, à la hauteur du potentiel de l'Ile-de-France, afin de permettre le renforcement de l'offre en petite et grande couronne, dont la mobilité s'en verrait accrue. En comparaison avec Londres et New York, le Grand Paris reste en effet à la traîne : le nombre de chauffeurs pour 1000 habitants à Paris est passé de 3,4 à 5,6 entre 2013 et 2016, alors qu'il est respectivement passé de 13,5 en 2013 à 17 en 2015 à Londres et de 10,8 à 12 sur la même période à New York. Si les conditions d'accès au métier de chauffeur professionnel sont facilitées, le nombre de chauffeurs taxi / VTC pourrait atteindre 90 000 en 2022 contre 40 000 en 2016⁴³. Cela passe notamment par des procédures d'accès à la profession VTC au même niveau que Londres et New York (cf. Figure 23).

Les services d'auto-partage, de libre-service et de covoiturage (cf. Figure 24) représentent, au travers de l'optimisation des actifs existants, une alternative abordable à la voiture personnelle sur des trajets qui ne sont pas couverts par le transport collectif régulier. En ce sens, ils doivent également être renforcés et davantage valorisés dans l'offre de mobilité actuelle. L'accès à ces services doit être facilité en adaptant le cadre réglementaire en vigueur – plus en phase avec les nouveaux besoins et usages des utilisateurs – mais également en leur offrant davantage de visibilité sur la voirie tout en les rendant plus simple d'accès – places de stationnement dédiées, stationnement à proximité des gares dans le cadre d'une offre intermodale, intégration des offres en free floating – et, enfin, en développant des mécanismes incitatifs efficaces. Comme cela existe déjà dans de certaines villes aux Etats-Unis ou même en France, la mise en œuvre d'incitations concrètes (voies dédiées, exemption de frais de péage etc.) vise à augmenter l'utilisation de ces services et ainsi à optimiser l'usage du parc de véhicule existant (cf. partie 5.1.3). Plus ces offres seront développées et attractives pour les utilisateurs, plus ceux-ci souhaiteront en bénéficier, permettant l'instauration d'un cercle vertueux : la demande créant l'offre et ainsi de suite. Tout cela participant au dés-équipement des ménages, en commençant par la seconde voiture des ménages (cf. Figure 25).

La navette autonome à la demande et partagée, déjà en expérimentation dans certaines zones d'Ile-de-France, offrira également une alternative de mobilité, en complément ou en remplacement des transports collectifs réguliers. Pour permettre un déploiement à grande échelle des services de navettes autonomes, ces services devront continuer à être testés en conditions réelles, en les intégrant en premier lieu à une offre intermodale, sous la forme d'offres de premier et dernier kilomètre, avant d'envisager un déploiement de plus grande envergure, en remplacement des transports réguliers, là où cela fait sens.

En renforçant son offre et sa visibilité auprès des utilisateurs, le transport à la demande pourra ainsi, en Ile-de-France, s'imposer comme une alternative de mobilité crédible, qui, en complément d'un transport collectif régulier, valorisera l'offre de ce dernier et permettra de pallier aux lacunes de celui-ci tout en se substituant à la voiture particulière.

5.1.3 Inciter les utilisateurs à progressivement changer leur choix modaux lorsque nécessaire

5.1.3.1. Mettre en place des mécanismes incitatifs pour progressivement réguler l'usage individuel de la voiture particulière dans les zones / sur les axes denses

La régulation de l'usage individuel de la voiture particulière passe par l'émergence de solutions alternatives à la voiture, qui soient pertinentes et attractives pour les utilisateurs, mais également par la mise en œuvre de mécanismes incitatifs qui influent progressivement sur le comportement des automobilistes. L'émergence et le renforcement des solutions alternatives ne suffiront pas à elles seules à réguler l'usage individuel de la voiture particulière, qui aura souvent tendance à être privilégiée par l'utilisateur en raison de sa facilité d'accès et de la sous-estimation récurrente du coût qu'elle entraîne.

Le trafic doit être régulé en privilégiant la mise en place de mécanismes incitatifs plutôt que des méthodes coercitives. Ces mécanismes incitatifs peuvent être de nature financière, tels que la mise en place d'un péage urbain, ou bien non financière, en dédiant, par exemple, des voies au transport collectif ou au transport à la demande. Les nouvelles technologies permettent notamment d'implémenter des systèmes qui sont désormais moins coûteux car moins intensifs en infrastructures (badge électronique ou reconnaissance optique automatique des plaques d'immatriculation pour le péage urbain). La mise en œuvre dynamique de ces mécanismes – tarification modulée en fonction du niveau de congestion ou de pollution pour les péages urbains, voies réservées pouvant être utilisées, en cas de sous-utilisation, par d'autres véhicules qui doivent s'affranchir du paiement d'un péage ad hoc – permet d'avoir une approche adaptée en fonction de l'objectif visé, tout en respectant le besoin de mobilité des utilisateurs.

43 Etude sur l'impact économique du développement des véhicules de transport avec chauffeur (VTC), BCG pour Uber, Novembre 2016

La mise en place de ces mécanismes permettrait, en outre, d'agir directement sur la qualité de l'air. La tarification des péages urbains, par exemple, peut varier entre les usagers, en fonction des nuisances environnementales qu'ils génèrent ou bien en fonction du niveau de pollution d'une zone ou d'une période.

Si les effets sur la congestion ou la pollution du fait de ces mécanismes ne sont pas toujours immédiats ou bien difficilement isolables car souvent combinés à d'autres mesures, les mesures incitatives permettront d'orienter progressivement le comportement des automobilistes vers des modes alternatifs qui offrent des avantages concrets et immédiats. La mise en place de ces mesures en Ile-de-France doit s'inspirer des réussites et éviter les écueils des systèmes incitatifs qui ont été mis en place dans d'autres capitales (cf. zoom #4, 5 et tribune ASFA) et dont les enseignements – anticiper les effets de bord lors de la mise en place d'un péage urbain comme à Stockholm, pallier à la sous-occupation des voies dédiées comme à Minneapolis – peuvent d'ores et déjà être tirés.

5.1.3.2. Sensibiliser les utilisateurs aux coûts des différents modes

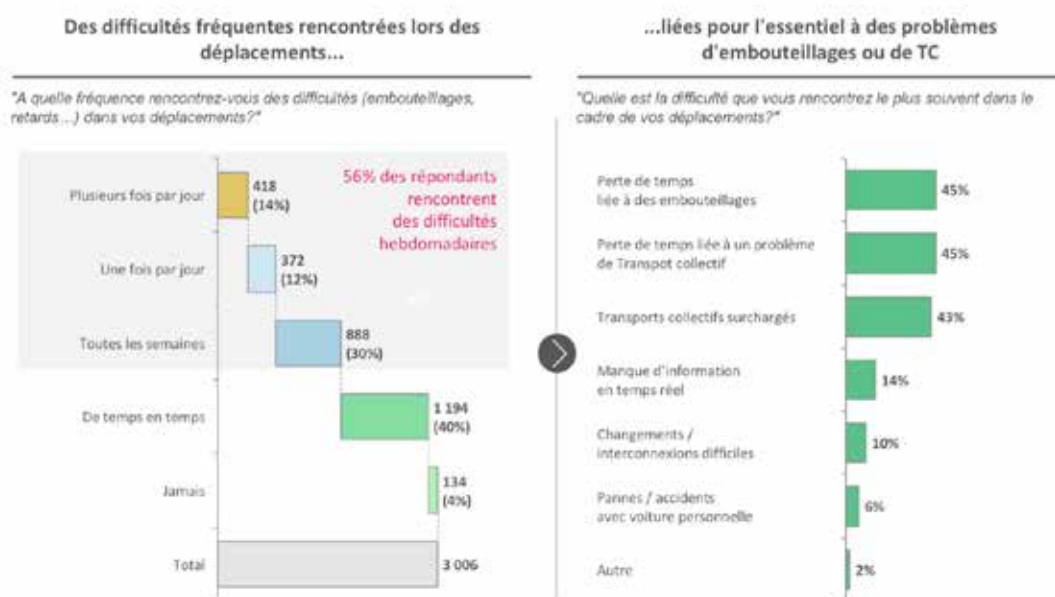
Lorsqu'interrogés sur le budget mensuel qu'ils allouent à leurs déplacements, les utilisateurs tendent à très largement sous-estimer le coût de la voiture particulière – le budget mensuel d'une voiture particulière serait de l'ordre de 400€ mais, 95% des ménages l'estiment inférieur à 200€ (cf. Figure 26).

La voiture présente une structure de coûts très morcelée et étalée dans le temps (des coûts de possession élevés mais ponctuels vs. des coûts d'utilisation récurrents mais faibles) que les utilisateurs ont des difficultés à estimer. Le simple fait de détenir une voiture pousse alors à son utilisation, bien souvent quotidienne, du fait des coûts d'utilisation faibles et des coûts fixes à amortir. Et lorsqu'ils étudient leurs différentes options de transport, les utilisateurs ont tendance à uniquement comparer les coûts d'utilisations faibles de la voiture, qu'ils paient de façon récurrente et sur lesquels ils ont une meilleure visibilité au quotidien, par rapport au coût complet que représentent les autres modes de transports.

Les transports collectifs réguliers proposent, quant à eux, une tarification par abonnement (journalier, hebdomadaire, mensuel ou annuel) ou au ticket alors que le transport à la demande (taxi / VTC) propose un prix au kilomètre par minute et le covoiturage un tarif au kilomètre. Au-delà de la pluralité et de la complexité des méthodes utilisées, les utilisateurs tendent à surestimer ces coûts, comparativement à la voiture particulière, du fait de leur récurrence et de leur immédiateté. Afin d'éclairer le choix des utilisateurs vers le mode de transport qui serait le plus pertinent et le plus attractif, il s'avère donc

Figure 26 : Perception du coût de la voiture particulière

Plus de la moitié des Franciliens rencontrent des difficultés de façon hebdomadaire dans leurs déplacements



Source: Étude BCG-Mobility Nation - Mai/juin 2017 / réalisée auprès de 3 000 franciliens de plus de 18 ans

nécessaire de proposer une grille de lecture simple, précisant pour chaque mode, les tarifs exacts et les coûts facturés in fine à l'utilisateur.

Au-delà de fournir aux utilisateurs le coût en lecture directe par mode de transport, il s'agit plus globalement de sensibiliser les utilisateurs aux nouveaux modes qui peuvent se substituer à la voiture particulière. Suivant l'exemple de ce qui a été réalisé par la Ville de Paris et Ile-de-France Mobilités à l'occasion de la semaine du covoiturage – intégration de l'offre de covoiturage dans l'outil Vianavigo, subvention à hauteur de 2€ pour chaque trajet de covoiturage réalisé par le biais d'une plateforme – les initiatives favorisant l'essor de ces nouveaux modes doivent se multiplier. Ainsi, les utilisateurs, en expérimentant directement ces nouveaux modes de transport et en se rassurant sur leurs niveaux de complexité et leurs coûts, pourront davantage privilégier ces modes alternatifs, plus abordables, au détriment de leur voiture particulière, plus coûteuse.

Cette sensibilisation doit, se faire en plus des coûts pour l'utilisateur, sur les externalités des différents modes et le coût total de chaque mode (notamment via la sensibilisation des utilisateurs à la couverture des coûts des transports collectifs par le prix du billet).

5.1.4. Anticiper et faciliter l'intégration des modes disruptifs qui pourront prouver leur pertinence pour l'aire urbaine

Les projets de nouveaux modes disruptifs, plus ou moins matures, sont nombreux : navettes fluviales, voiture volante, drones... Certains offrent des perspectives concrètes d'amélioration de l'offre de mobilité urbaine et périurbaine pour les usagers et les marchandises. Il faut pouvoir créer un cadre qui suscite l'innovation autour de ces nouveaux modes – alors que ceux-ci font souvent face à un cadre juridique non-adapté ou un vide juridique – tout en garantissant le respect de certaines conditions en matière de sécurité et de nuisance. Il faut également anticiper leur intégration de façon cohérente à l'offre de mobilité urbaine et périurbaine.

PROPOSITIONS

8

Optimiser le transport collectif régulier (Transilien, RER, métro, bus, tramway, autocars express) sur les axes où il est pertinent et faciliter l'usage des autres modes quand le transport collectif n'est plus pertinent

Mesures	Acteurs à impliquer	Coût
Mettre en œuvre le schéma directeur d'accessibilité	Ile-de-France Mobilités, opérateurs de transport collectif régulier	€€
Renforcer les efforts en matière de lutte contre le sentiment d'insécurité	Ile-de-France Mobilités, opérateurs de transport collectif régulier	€€
Renforcer la coopération avec les services de transport à la demande en cas d'incident sur le réseau de transport collectif	Ile-de-France Mobilités, opérateurs de transport collectif régulier, acteurs du transport à la demande	€€
Renforcer l'offre d'autocars express sur les axes routier pertinents	Pouvoirs publics, acteurs privés	n/s

Court terme

Mesures	Acteurs à impliquer	Coût
Augmenter la capacité des véhicules (bus et train à double étage) sur les lignes à forte demande lors du renouvellement du matériel	Ile-de-France Mobilités, opérateurs de transport collectif régulier	€€€
Investir dans l'automatisation puis l'autonomie des transports collectifs réguliers pour accroître la fiabilité et le débit	Ile-de-France Mobilités, opérateurs de transport collectif régulier	€€€
Améliorer les systèmes d'information des bus à destination des chauffeurs pour optimiser les flux (par ex. routage en temps réel)	Ile-de-France Mobilités, opérateurs de transport collectif régulier	€€
Poursuivre l'amélioration du confort des véhicules (climatisation...)	Ile-de-France Mobilités, opérateurs de transport collectif régulier	€€
Continuer la mise en œuvre de la transition énergétique du parc de véhicules	Ile-de-France Mobilités, opérateurs de transport collectif régulier, énergéticiens	€€

Moyen terme

> Mettre en place les propositions 10, 11, 12, 15 et 16

9

Encourager le développement du transport à la demande avec chauffeur (taxi/VTC) en réduisant les contraintes sur l'offre de mobilité

Mesures	Acteurs à impliquer	Coût
Faciliter, simplifier et digitaliser l'accès au métier de conducteur professionnel en suivant les exemples de New York et Londres s'agissant de l'examen qui repose sur une épreuve unique non discriminante centrée sur la sécurité	État, Chambre des métiers et de l'artisanat	n/s
Adapter les contraintes sur les véhicules aux enjeux économiques, environnementaux et aux usages : réduction des contraintes sur la taille et la puissance des véhicules, instauration de critères environnementaux (par exemple niveau Crit'Air minimum) pour le renouvellement des véhicules	État	n/s
Faciliter la prise en charge par les chauffeurs taxi/VTC des passagers aux abords des gares, aéroports et autres lieux de forte de demande (ex : salles de concert, stades, etc.) afin de garantir un niveau de service approprié, de fluidifier le trafic, d'assurer la sécurité des utilisateurs et de renforcer l'image de la France auprès des touristes	Collectivités locales, gestionnaires d'infrastructures, plateformes de mise en relation, chauffeurs	n/s
Favoriser le partage de véhicules entre plusieurs chauffeurs	État	n/s
Expérimenter des mécanismes de subvention publique de certains trajets de transport à la demande avec chauffeur (taxi/VTC) dans les zones périurbaines et peu denses pour tenir compte des externalités si elles existent	Pouvoirs publics, plateformes de mise en relation, chauffeurs	€

Court terme

10 Faciliter un développement cohérent d'offres d'auto-partage, de véhicules en libre-service et de services de covoiturage

Mesures	Acteurs à impliquer	Coût
Dédier des places de stationnement sur voirie dans des endroits visibles aux services d'auto-partage et de véhicules en libre-service	Collectivités locales, acteurs privés proposant ses services	€
Engager rapidement des discussions entre acteurs privés et collectivités locales pour permettre une intégration cohérente des flottes de véhicules (voitures, scooters...) en « free floating » (par exemple : dédier des emplacements à proximité des stations de transport collectif pour assurer l'intermodalité) et éviter les déploiements ou interdictions unilatérales	Ile-de-France Mobilités, collectivités locales, acteurs privés concernés	n/s
Poursuivre l'expérimentation en cours sur la subvention de certains trajets en covoiturage pour tenir compte des externalités si elles existent	Ile-de-France Mobilités, plateformes de covoiturage	€
Adapter le cadre juridique de l'auto-partage et du covoiturage (revoir notamment la notion de partage de frais)	État	n/s
Adapter le modèle d'allocation des indemnités kilométriques versées par les entreprises pour permettre l'essor du covoiturage quotidien	URSSAF	n/s

Court terme

Mesure	Acteurs à impliquer	Coût
Développer les systèmes d'ouverture avec clé virtuelle (via smartphone notamment) en première monte dans les véhicules pour favoriser l'auto-partage	Constructeurs, équipementiers	n/s

Moyen terme

11 Expérimenter en conditions réelles d'opération la mise en place de services de navettes autonomes à la demande et partagées, en complément ou en remplacement de services de transport collectifs réguliers

Mesures	Acteurs à impliquer	Coût
Faire une étude de rentabilité sur les lignes / parties de lignes de transports collectifs réguliers les moins fréquentées et les zones les moins bien desservies pour identifier les zones de test	Ile-de-France Mobilités, opérateurs de transport collectif régulier	€
Expérimenter les navettes autonomes en conditions réelles (routes ouvertes, intégration premier et dernier kilomètre, tarification) pour éviter l'effet « gadget »	Ile-de-France Mobilités, opérateurs de transport collectif régulier	€

Court terme

12 Etudier le potentiel de mise en place de mécanismes incitatifs (partage dynamique de voies, tarification dynamique de type péage urbain) pour permettre de limiter l'usage individuel de la voiture aux zones où elle est le mode le plus adapté, et limiter demain l'usage à vide des voitures autonomes

Mesures	Acteurs à impliquer	Coût	
Lancer une étude d'impact de la mise en place d'un péage urbain avec tarification dynamique pour identifier les zones d'application en Ile-de-France, les types d'exemption (transport collectif régulier, transport à la demande, artisans avec véhicules professionnels...), et les critères à prendre en considération (taux d'occupation, heures de la journée, niveau Crit'Air...)	Pouvoirs publics, gestionnaires d'infrastructures, fournisseurs de technologie	€ pour l'étude €€€ si mis en place	Court terme
Lancer une étude d'impact de la mise en place d'un partage dynamique des voies et des places de stationnement, pour identifier les zones d'application, les types d'exemption, et les critères à prendre en considération	Pouvoirs publics, gestionnaires d'infrastructures, fournisseurs de technologie	€ pour l'étude €€€ si mis en place	
Mesures	Acteurs à impliquer	Coût	
Ajouter aux infrastructures existantes, des voies dédiées aux transports collectifs réguliers, transports à la demande partagés et modes actifs là où elles sont pertinentes	Ile-de-France Mobilités, collectivités locales, gestionnaires d'infrastructures	€€€	Moyen terme
<p>> S'assurer de la mise en place d'alternatives crédibles et d'infrastructures intermodales permettant de laisser sa voiture particulière à un coût compétitif en amont des zones où l'usage de la voiture particulière individuel est limité, avant de mettre en place les mécanismes incitatifs (cf. proposition 15)</p>			

13 Lancer une campagne de sensibilisation aux coûts et externalités des différents modes de transport (y compris nouveaux services de mobilité à la demande), pour l'utilisateur et pour la collectivité, pour aider les utilisateurs à choisir les modes les plus pertinents et attractifs

Mesures	Acteurs à impliquer	Coût	
Mettre en place un outil ludique (site internet, application) de calculs des coûts de mobilité pour l'utilisateur et pour la collectivité incluant le coût du véhicule personnel et les externalités de chaque mode	Ile-de-France Mobilités, acteurs privés	€	Court terme
Renforcer les initiatives de sensibilisation aux nouveaux modes (type semaine du covoiturage)	Pouvoirs publics, acteurs privés	€	

14 Anticiper l'arrivée des modes disruptifs (drones, navette fluviale rapide...), faciliter leur financement et définir une feuille de route pour leur intégration

Mesures	Acteurs à impliquer	Coût	
Engager très en amont des discussions entre les acteurs privés et les pouvoirs publics pour évaluer le potentiel des modes disruptifs	Pouvoirs publics, acteurs privés concernés	n/s	Court terme
Faciliter les discussions en nommant un délégué interministériel en charge des modes disruptifs	État	n/s	

Exemple de service de covoiturage quotidien : POP & VROOM

L'application POP & VROOM offre, par exemple, un service de covoiturage dynamique sur des autoroutes habituellement très fréquentées pour les trajets Domicile-Travail. L'application facilite la mise en relation entre covoitureurs et usagers grâce à des points de rencontre définis (aire de covoiturage, parc-relais, dépose-minute...). Le conducteur planifie ses trajets pour les deux prochaines semaines sur l'application et les passagers, qui reçoivent des notifications en temps réels en fonction de leurs points de départ et d'arrivée sur la ligne de covoiturage, y réservent leurs trajets parmi les options proposées. Les passagers ne dépendent plus d'un seul conducteur et se voient même proposer une garantie retour en TER en cas d'annulation. Fonctionnant comme un service de transport en commun, ce service offre davantage de flexibilité à ses utilisateurs à prix compétitif tout en fluidifiant le trafic. Expérimenté sur l'autoroute entre Bourgoin-Jallieu et Lyon en novembre 2016, l'offre de POP & VROOM s'est désormais étendue avec aujourd'hui 17 lignes réparties dans 5 régions (Bretagne, Pays de la Loire, Auvergne Rhône Alpes, Hauts de France et Ile-de-France).



Mettre en place des mécanismes incitatifs – Les leçons des péages urbains à date

Le péage urbain est un mécanisme de taxation, imposé aux véhicules souhaitant accéder ou circuler dans certaines zones urbaines. Ce mécanisme incitatif vise, avant tout, à diminuer le trafic dans des zones urbaines très souvent congestionnées au profit de modes plus vertueux (en termes de pollution, de bruit ou d'utilisation de l'espace). Il peut également générer des revenus supplémentaires pouvant être réinvestis dans des services de transports alternatifs. Mis en œuvre dès 1975 à Singapour puis progressivement dans plusieurs métropoles européennes, telles qu'Oslo (1990), Rome (2001), Londres (2003) ou Stockholm (2006) par exemple, celui-ci peut différer tant par la nature des objectifs poursuivis (s'attaquer uniquement à la congestion ou agir également sur la pollution) que par son périmètre d'application (homogène ou délimité), son niveau et ses modalités de tarification (dynamique ou non) et le choix de réallocation des bénéfices générés.

Sur l'ensemble des villes où un péage urbain a été instauré, une diminution du nombre de véhicules particuliers en circulation a bien été enregistrée dans la zone de péage (baisse de 45% les premières années puis de 10 à 15% par la suite à Singapour, baisse de 16% sur les cinq premières années à Londres; baisse de 22% dès la première année à Stockholm). Conséquence directe de cette diminution, l'usage des transports en communs a augmenté (+4.5% à Stockholm, +5% à Londres où près de 10% des automobilistes auraient basculé vers d'autres modes de transport), hausse des transports en commun également liée au développement de l'offre du fait du réinvestissement des bénéfices générés. Dans certaines villes, le bilan a parfois semblé plus mitigé concernant l'effet sur la congestion. A Londres, par exemple, si la congestion a d'abord diminué de l'ordre de 20 à 30% sur les premières années d'implémentation, cet effet s'est annulé dès 2007, en raison d'une réduction de la capacité de réseau routier (nouveau partage de la voirie entre voitures, bus et piétons) entraînant un regain de congestion dans la zone de péage. Par ailleurs, si le niveau de congestion s'était d'abord amélioré dans la zone de péage, une détérioration s'était ensuite rapidement observée sur les axes périphériques, non adaptés pour absorber le surplus de circulation provoqué par l'effet de bord généré. A l'inverse, à Stockholm, seule une très faible augmentation de la circulation a été enregistrée aux alentours de la zone de péage. Dans le cas suédois, le péage urbain, soumis à une phase de test préalable et approuvé par référendum, a été mise en œuvre dans le cadre d'une stratégie urbaine globale – incluant notamment l'ouverture de parkings additionnels, l'augmentation de l'offre de transports en communs et l'extension du réseau cyclable – et non de façon isolée, ce qui en a renforcé son efficacité. A Singapour, la spécificité du territoire – ville-Etat sans périphérie – a permis d'éviter les effets de bord.

L'impact sur la pollution, souvent perçu comme un objectif secondaire voire tertiaire, n'a pas été probant dans certaines villes mais a néanmoins permis des évolutions notables dans d'autres. A Londres, l'amélioration de la qualité de l'air du fait du seul péage urbain reste négligeable, car ne concernant qu'une partie infime de la superficie de la ville (entre 1.4% et 2.7% du Grand Londres en fonction des années). A Singapour, où le péage urbain est plus élargi et où la tarification est calculée de façon dynamique, l'impact sur la pollution a été plus significatif avec une baisse de la concentration en CO₂ en période de pointe le matin, et une diminution de la concentration moyenne mensuelle en NO_x. Outre l'effet direct du seul péage urbain sur les nuisances environnementales – difficile à mesurer – ce péage a parfois incité à une recomposition du parc automobile en faveur de véhicules moins polluants. Ainsi, à Stockholm ou à Londres, une exemption de paiement du péage (illimitée dans le temps pour Londres et limitée à une durée de 5ans pour Stockholm) a été accordée à tout véhicule électrique ou hybride, tandis qu'à Milan, l'accès à la zone couverte par le péage est interdit aux véhicules les plus polluants.

On retire de ces exemples que pour produire ses effets sur la congestion et la pollution, le péage urbain doit être mis en place sur une zone suffisamment étendue tout en anticipant les effets qu'il pourrait avoir sur les axes périphériques. De ce fait, le péage urbain ne peut être implémenté de façon isolée mais doit s'inscrire dans le cadre d'une stratégie de mobilité globale proposant des solutions alternatives pertinentes – transport collectif régulier, transport à la demande partagé et transport actif – et des infrastructures intermodales permettant de laisser sa voiture avant d'entrer dans la zone de péage. Une période de test préalable permet, en ce sens, d'anticiper les éventuelles externalités négatives que peut générer un tel système, tout en rassurant les usagers sur les bienfaits réels de ce mécanisme (baisse du nombre de véhicules, fluidification des flux, renforcement des transports en commun). Le réinvestissement systématique d'une partie des bénéfices engendrés dans des solutions alternatives à la voiture, assure, par ailleurs, la soutenabilité de ce mécanisme.

La technologie permet aujourd'hui d'envisager des systèmes moins intensifs en infrastructures et donc plus adaptés aux zones urbaines (lecture automatique de plaques par caméra à Londres par exemple), et des mécanismes dynamiques adaptant les prix en fonction du niveau de congestion ou de pollution de la zone pour maintenir un niveau prédéfini avec les autorités locales.

Partager dynamiquement les voies

Dans certaines grandes métropoles françaises, des systèmes de voies dynamiques ont également été instaurés afin de fluidifier le trafic. A Bordeaux, pour la première fois en France, une gestion dynamique de la voirie a été mise en place en 2016. Le principe est le suivant : dans le cas d'une rue principale à 3 voies de circulation, 2 voies sont réservées, aux heures de pointes du matin, aux véhicules « entrant » dans la ville – l'une dédiée aux bus et aux vélos et l'autre pour la circulation générale – tandis que la troisième voie est allouée pour les véhicules allant dans l'autre sens de circulation. A l'inverse, aux heures de pointe du soir, deux voies sont alors allouées aux véhicules sortant de la ville et plus qu'une voie n'est ouverte pour les véhicules entrant dans la ville. En fonction du trafic, l'idée serait également de pouvoir allouer une voie au covoiturage afin de réduire le trafic en incitant à la mobilité partagée. A Lyon également, un partage dynamique des voies est testé, selon un principe qui consiste à allouer temporairement une voie générale de circulation aux bus afin de fluidifier le trafic. L'affectation se fait à l'aide de lumières au sol et de panneaux lumineux de rabattement, réservant la voie aux bus au moment de son passage mais laissant les voitures circuler sur cette voie le reste du temps. Cet aménagement dynamique cherche à concilier un niveau de service satisfaisant pour les transports collectifs (respect des horaires, vitesse suffisamment élevée, régularité de passage) et l'écoulement du trafic automobile avec pour objectif à terme d'accélérer le report modal de la voiture particulière vers le bus.



Amélioration de l'offre et de la qualité de service dans les transports collectifs



Se déplacer mieux, de manière plus confortable, plus sûre, plus accessible, plus écologique, en restant connecté avec de nouveaux services à portée de main et au final gagner du temps pour soi, c'est la demande de tous les usagers franciliens. Île-de-France Mobilités a entrepris depuis 2016 la révolution des transports en agissant sur l'ensemble des leviers.

Concernant le réseau ferré, un plan sans précédent de renouvellement du matériel roulant ferroviaire a été lancé portant sur 708 trains neufs ou rénovés d'ici 2021 pour un investissement de près de 10 milliards d'euros. Ils offriront plus de confort et permettront d'améliorer la régularité des lignes par une diminution du nombre de pannes. L'adaptation

des infrastructures à ces nouveaux matériels et l'amélioration des systèmes d'exploitation sont aussi prévus dans le cadre de schémas directeurs par ligne pilotés par Île-de-France Mobilités.

Le deuxième volet de la révolution des transports, c'est le renfort massif de l'offre sur l'ensemble des modes de transports collectifs avec une attention particulière portée aux liaisons de banlieue à banlieue pour s'adapter aux évolutions urbaines et aux modes de vie.

Île-de-France Mobilités prépare la mise en service des lignes du métro automatique du Grand Paris Express dont elle finance le matériel roulant et désignera l'exploitant. Couplé aux autres projets d'infrastructures en cours de réalisation (prolongement du RER E, prolongements de lignes de métro ou de tramways, création de lignes de tram express, de sites propres bus ainsi qu'une ligne de télécabine), c'est une amélioration sans précédent qui va se concrétiser dans la décennie à venir pour offrir des capacités de transport massives.

Île-de-France Mobilités a aussi initié un plan ambitieux concernant les bus, qui va relever cinq défis pour un réseau de bus accessible à tous, pour tous les territoires, avec une meilleure continuité dans le temps, confortable et respectueux de l'environnement, et 100 % numérique.

Pour améliorer la qualité de service, Île-de-France Mobilités a aussi adopté un plan de développement des nouvelles gares d'Île-de-France. Le programme porte sur la rénovation et l'amélioration du confort dans les gares (circulations en gare, plus de signalétique et d'écrans, création d'espaces de travail connectés, installation de toilettes, etc.), ainsi que sur le développement d'espaces commerciaux et de services. L'effort de rénovation est engagé dans plus de 150 gares. La création de 10 000 nouvelles places de parking proches des gares et la création de 20 000 places de stationnement Véligo d'ici 2020 faciliteront aussi l'accès aux gares. Par ailleurs, Île-de-France Mobilités va mettre en place un service de location longue durée de vélos à assistance électrique.

Avoir un réseau accessible, c'est permettre la mobilité de tous. 4 Franciliens sur 10 se trouvent dans une situation de mobilité réduite un jour donné. Dans le cadre du schéma directeur d'accessibilité, 266 gares seront rendues accessibles d'ici 2025 et 860 lignes de bus sont identifiées comme prioritaires.

Enfin, de nouveaux moyens ont été déployés pour que les usagers puissent se déplacer en toute sécurité, n'importe où sur le réseau, à n'importe quelle heure. La présence humaine est à cet égard essentielle (690 agents de sécurités supplémentaires ont été recrutés), la vidéoprotection est étendue.

La mobilité partagée au service de nos villes

Un smartphone plutôt que des clés : une nouvelle définition de la liberté et de la mobilité ?

UBER

Longtemps la voiture a été synonyme de liberté et la promesse d'une mobilité simple et sans entrave pour ses propriétaires. Nous pensons avoir aujourd'hui atteint un tournant dans ce paradigme. Avec l'avènement du smartphone on peut en effet en quelques clics : acheter un billet de train, commander une voiture avec chauffeur, réserver un trajet de covoiturage, louer la voiture d'un particulier, autant d'options qui permettent aujourd'hui de reconsidérer les usages de la voiture individuelle.

Aujourd'hui, la démocratisation de la mobilité à la demande commence à libérer nos villes des véhicules individuels qui encombrant jusqu'à 15% de l'espace public en parking. Le développement de l'offre des VTCs a ainsi déjà permis en moins de 5 ans la suppression de 21 000 à 30 000 voitures individuelles en France d'après un rapport de l'ADEME. Notre ambition est de contribuer à ce que nos villes soient toujours plus propres, sûres et agréables à vivre. C'est pour cela que nous avons lancé uberPOOL, un service qui, en permettant de partager un trajet entre plusieurs personnes qui se rendent dans la même direction au même moment, participe à la réduction du nombre de voitures sur les routes.

Quelle place pour la mobilité à la demande dans l'offre de mobilité?

La mobilité à la demande et les transports collectifs réguliers sont complémentaires. Le développement d'offres de premier et dernier kilomètres en transport à la demande permet de renforcer l'attractivité des transports collectifs et leur viabilité financière. C'est la raison pour laquelle des villes comme Summit, dans le New Jersey (USA), ont décidé de subventionner les courses réalisées via Uber entre le domicile et la gare pour se rendre au travail plutôt que de faire des investissements coûteux et moins efficaces en infrastructures.

La mobilité à la demande partagée permet également de désenclaver les zones périurbaines, mal desservies par les transports collectifs, grâce à des offres accessibles servant toujours plus de territoires au niveau de granularité le plus fin (en région parisienne, 40% des trajets uberPOOL se font vers ou depuis la banlieue).

Et demain ?

Nous sommes convaincus que l'on peut aller encore plus loin. Avec la voiture autonome d'abord. L'OCDE prévoit dans une étude parue en 2015 que cette technologie permettrait de réduire le parc de voitures dans les villes de 90 % ! Sans compter les bénéfices en termes de sécurité routière et de reconquête des espaces.

Et pourquoi ne pas demain se déplacer dans les airs ? Le projet Uber Elevate a cette ambition, celle de pouvoir proposer des trajets par la voie des airs, en transport autonome, en évitant les embouteillages terrestres via un drone volant, électrique et silencieux. Les premières expérimentations sont actuellement en cours à Dubaï et Dallas.

Développer le covoiturage pour les trajets quotidiens : le cas BlaBlaLines



La voiture individuelle reste, de loin, le moyen de transport le plus utilisé en Europe : plus de 80 % des déplacements se font en voiture dans une grande majorité des pays de l'Union Européenne*. Malgré la qualité de ses infrastructures ferroviaires, reconnue mondialement*, la France ne déroge pas à la règle. Cette dépendance à la voiture s'explique évidemment par le désir de flexibilité et de liberté mais est toutefois à l'origine de nombreux problèmes de congestion et de pollution.

Une sous-optimisation massive

Pour autant, en y regardant de plus près, notre moyen de déplacement privilégié est aussi celui le plus sous-utilisé ! Le taux d'occupation d'une voiture avoisine 1,6 occupant* en moyenne, et ce chiffre chute à... 1,1 pour les déplacements domicile-travail*. Près de 75% des Français vont travailler en voiture (43% des Franciliens*) et 19 fois sur 20, il n'y a que le conducteur à bord ! Quel autre moyen de transport pourrait fonctionner avec un taux de remplissage aussi faible ?

Le covoiturage est justement une solution d'optimisation à la fois efficace, car elle permet de mailler finement le territoire grâce à sa granularité, et économique pour les utilisateurs (partage des frais du trajet) et les collectivités (pas besoin d'investissement supplémentaire étant donné que les actifs principaux, routes et voitures, sont déjà existants). Depuis plus de 10 ans, BlaBlaCar s'est attaché à optimiser les trajets ponctuels sur des distances allant de 100 km à 800 km. Le lancement de notre nouvelle application, BlaBlaLines, permet aujourd'hui de traiter la question spécifique des trajets courts du quotidien où, le potentiel d'optimisation est encore plus conséquent.

Le défi des particularités du covoiturage domicile - travail

BlaBlaCar a repensé intégralement son approche pour concevoir BlaBlaLines, afin de répondre aux contraintes et freins spécifiques du covoiturage quotidien. Premièrement, les conducteurs n'ont pas à faire de détour et l'application leur propose des passagers sur leur chemin. Deuxièmement, l'organisation des trajets et la mise en relation sont automatisées afin de faciliter un usage quotidien du covoiturage. Enfin, le principe de ligne dynamique de covoiturage qui se crée automatiquement avec l'offre permet d'assurer une fréquence des trajets et offre ainsi une grande liberté aux passagers qui ne sont pas liés à un conducteur à l'aller et au retour.

Cette solution, et plus globalement la pratique du covoiturage domicile - travail, est complémentaire des transports en commun car elle vise des utilisateurs qui, de toute façon, auraient pris leur voiture pour se rendre au travail dans des zones non ou mal desservies (en particulier sur les trajets de banlieue à banlieue). BlaBlaLines permet par ailleurs déjà aux passagers Franciliens de combiner un trajet en métro et en covoiturage. Les enjeux dans un contexte d'urbanisation croissante sont majeurs, ils affectent la santé publique (pollution, congestion, stress) ou encore l'attractivité du territoire.

Les conditions pour faire de la voiture un transport en commun à grande échelle

Changer les mentalités et les habitudes est le plus grand défi du covoiturage courte distance et son essor à grande échelle nécessite le soutien des entreprises mais aussi des collectivités. La combinaison de mesures incitatives non financières (voies ou places de parking réservées, aires de déposes aménagées) et financières (à l'image de l'initiative de 2€ remboursés par covoiturage lancée par la région francilienne et Ile-de-France Mobilités) sera déterminante pour développer cette nouvelle pratique et l'ancrer dans la durée. La mobilité quotidienne évolue tout comme les comportements, soyons tous les acteurs de ce changement!

* Sources : Eurostat, World Economic Forum, Commissariat Général au Développement Durable, Ademe, DARES.

Accroître l'attractivité des services d'auto-partage et de véhicules en libre-service

Ubeeqo : acteur pionnier de la voiture partagée



Fondée en 2008 à Paris, Ubeeqo devient au fil des années le spécialiste et leader de la voiture partagée en entreprise. Fin 2015, Ubeeqo décide de lancer une offre de véhicules en libre-service à destination du grand public. L'objectif est de proposer une alternative économique et pratique à la possession de véhicule dans les grandes agglomérations. La devise d'Ubeeqo : une voiture juste quand vous en avez besoin ! A ce jour, Ubeeqo dispose de stations d'autopartage publiques dans de nombreuses villes européennes : Paris, Londres, Hambourg, Berlin, Bruxelles, Milan, Seville, Madrid, Barcelone. En France, Ubeeqo dispose aujourd'hui d'environ 200 véhicules dans tout Paris et la petite couronne.

Le lancement d'une offre de véhicules électriques en libre-service dans Paris il y a cinq ans, service dit de « trace directe » et non de « boucle fermée », principalement dédié à des locations de courtes distance et durée (15/20 minutes par location), a permis aux franciliens de découvrir l'autopartage. Ainsi, les services complémentaires d'autopartage en « boucle fermée », proposés par Ubeeqo et d'autres acteurs depuis fin 2015, avec l'aide de la Mairie de Paris via le lancement du label « Service de Véhicules Partagés », ont été plus facilement compris et adoptés par les Parisiens. Cependant, un gros travail reste à faire car une grande majorité de Parisiens n'a toujours pas connaissance de l'existence de ce service.

Libérer de l'espace en voirie pour l'auto-partage et le libre-service

Pour développer cette offre de véhicules en libre-service, et ainsi permettre une accélération de la dépossession de véhicules en centre urbain au profit de la multimodalité, il est indispensable de développer la notoriété de ce service et d'augmenter en parallèle le nombre de places disponibles. Ainsi, si chaque citoyen dispose d'une station de véhicules en libre-service à moins de 500 mètres de son domicile et de son lieu de travail, il sera bien plus enclin à modifier ses habitudes en termes de déplacement.

Les places en voirie ont de multiples avantages. Tout d'abord, elles permettent logiquement de développer le maillage. En même temps, leur visibilité en voirie accélère le développement de la notoriété du service ! Ensuite, ces places en voirie, visibles et dédiées à différentes solutions modales (véhicules électriques pour des courtes distances et durées, véhicules thermiques ou hybrides pour des distances et durées plus longues, vélos en libre-service, etc.), permettent aux citoyens de mieux comprendre l'étendue des usages couverts par ces divers services et facilitent ainsi la décision d'abandon du ou de l'un des véhicules du foyer.

Enfin, un autre avantage non négligeable : les places de stationnement en voirie simplifient le parcours utilisateur et facilitent l'implantation du service dans des zones où peu de parkings publics sont disponibles.

COUP, un service de scooters électriques en libre-service (« free-floating »)



600 e-scooters sont disponibles à Paris depuis le mois d'août 2017.

Pas d'abonnement, pas de borne à chercher. On réserve le e-scooter COUP le plus proche, on roule et on se gare dans la zone d'activité. Un casque et des charlottes hygiéniques sont disponibles dans le coffre. La facturation se fait au trajet, et les équipes terrain s'occupent de recharger les batteries.

Un moyen rapide et durable pour se déplacer

- Le **gain de temps** est la raison principale qui incite au changement de comportement. Les scooters sont petits et se faufilent dans les embouteillages. Ils sont maniables et la prise en main est facile. Il y a toujours un scooter à proximité et il n'est pas nécessaire de chercher de bornes pour garer son scooter.
- C'est une solution durable grâce aux batteries **électriques** mais aussi grâce à la taille du véhicule : l'**occupation de l'espace** et l'empreinte carbone sont beaucoup plus faibles que celles d'une voiture.

Pour accélérer l'adoption croissante de ces nouveaux modes de transport urbains non polluants, des **aménagement de l'espace public** s'imposent pour :

- Faciliter le stationnement
- Faciliter la circulation

Privilégier le porte-à-porte en offrant un stationnement facile et gratuit

Aujourd'hui à Paris, il y a 1 place de stationnement pour 4 deux-roues. La large majorité des deux-roues stationne donc sur les trottoirs, ce qui était toléré jusque-là mais ne le sera plus en 2018. Il y a donc un manque crucial de places pour les 2 roues. Pour développer la mobilité électrique partagée, il est indispensable d'offrir un stationnement facile, à chaque « coin de rue ». Il faut :

- Offrir la gratuité du stationnement sur les places de voitures en voirie aux deux-roues électriques en libre-service, sans limitation horaire.
- Créer des aires de stationnement gratuit, à proximité des pôles intermodaux.
- Transformer des places de voitures en voirie en places dédiées deux-roues électriques en libre-service.

Diminuer le temps de trajet et le sécuriser en autorisant la circulation sur des voies rapides

Pour une ville fluide, propre et apaisée, il est nécessaire de continuer à **repenser la répartition de l'espace public** en faisant une place de choix aux modes durables et efficaces.

- A court-terme, il faut autoriser les scooters électriques en libre-service à circuler dans les **voies de bus** pour diminuer le temps de trajet et sécuriser l'espace de circulation. En effet, plus le temps de trajet sera réduit pour le citoyen, plus l'adoption de ces nouveaux usages se fera rapidement.
- En 2030, des files dédiées aux deux-roues électriques seront justifiées sur les axes principaux pour les mêmes raisons.

En facilitant le stationnement et la circulation de ces nouveaux modes de transport privés rapides et non polluants, les territoires permettront aux citoyens de les adopter rapidement, accéléreront la transition vers une **mobilité fluide et sans émission**. Comme cela a été fait avec les voies de bus, les pistes cyclables ou les aires de covoiturage, il faut poursuivre ces nouvelles répartitions de l'espace public, afin de faciliter l'usage des modes électriques, partagés, efficaces et durables.

Expérimenter les navettes autonomes à grande échelle pour préparer dès aujourd'hui la mobilité de demain



Les navettes autonomes ont le potentiel pour révolutionner notre mobilité : elles offrent une solution efficace et économique à la mobilité du premier ou dernier km. Elles permettent par exemple de relier un parking à une zone d'activité ou de transporter des employés dans un parc d'affaires ou dans un campus. Ces navettes autonomes sont 100% électriques, donc propres et silencieuses. Certains modèles offrent même toute l'accessibilité nécessaire aux personnes à mobilité réduite. Elles s'intègrent harmonieusement aux systèmes de transport urbain en venant compléter les lignes de transports de masse dans les zones peu denses ou en bout de ligne. En offrant un service porte à porte, les navettes autonomes initient un cercle vertueux en réduisant l'utilisation de la voiture : les villes sont moins congestionnées, plus propres et offrent un meilleur service de mobilité aux habitants. On peut aussi imaginer une utilisation en zone semi-rurale pour résoudre la problématique du transport collectif dans ces environnements souvent mal desservis.

Aujourd'hui l'enjeu est de passer à l'échelle sur les expérimentations

Après plusieurs années de test - dans plus de 100 villes pour EasyMile -, les navettes autonomes arrivent aujourd'hui à maturité. On peut imaginer dès 2018, dans certains environnements favorables, des exploitations commerciales avec le niveau de sécurité attendu des usagers et des pouvoirs publics. Les cas d'usage s'étendront ensuite rapidement.

La France bénéficie d'un écosystème leader mondial dans ce domaine: des fournisseurs de solutions de navette autonome pionnières, des sociétés d'ingénierie en transport collectif et des exploitants très performants. Il y a eu de nombreux projets pilotes, mais il manque encore des expérimentations à plus grande échelle permettant d'ouvrir la voie à une exploitation commerciale. Cette étape demande quelques moyens et un cadre réglementaire adapté ; elle est nécessaire pour passer le cap et d'autres pays, comme la Chine, les Etats-Unis et même l'Australie, se mobilisent déjà. La France a tout le potentiel pour montrer la voie et garder son leadership, maintenant il faut transformer l'essai.



Expérimenter des services de navettes autonomes à la demande partagées en conditions réelles



Les navettes autonomes pour compléter les transports collectifs existants

Les solutions conventionnelles de transports publics souffrent de la distance qui sépare le dernier arrêt de la destination finale de l'utilisateur. Ce constat est particulièrement fort dans les zones périurbaines de moyenne densité dans lesquelles l'affinage du maillage de transport public « lourd » n'est économiquement pas viable. Ce dernier maillon de la chaîne de déplacement, connu sous le nom de « last mile » (ou dernier kilomètre), est ainsi perçu comme décourageant, voire réducteur pour les usagers qui apprécient la solution « porte à porte » offerte par la voiture individuelle.

La mobilité autonome, quant à elle, est déjà dans nos rues. Des entreprises pionnières commercialisent depuis environ 3 ans des navettes autonomes circulant à faible vitesse. Grâce à leur technologie, ces véhicules sans conducteur sont capables d'analyser leur environnement et de naviguer sans intervention humaine.

Ces navettes autonomes permettent de répondre à des demandes de transport très diverses et diffuses dans le temps. Elles s'insèrent dans la chaîne des transports publics en complément des transports de masse et permettent d'offrir des services là où les transports conventionnels ne sont pas adaptés. L'absence de conducteur permet une exploitation continue du service ainsi que de multiples modes de fonctionnement : horaires fixes, transport à la demande, etc. La réduction de la taille des véhicules ainsi que leur flexibilité sont des avantages importants pour leur intégration dans des environnements urbains où la desserte fine peut être améliorée.

Une nouvelle offre de mobilité qui dépasse le seul véhicule autonome

L'innovation ne se situe pas uniquement dans les véhicules et leurs technologies embarquées mais aussi et surtout dans les possibilités offertes par une exploitation collective des véhicules dans un écosystème intégré. Il est essentiel que les nouveaux services de mobilité déployés avec des véhicules sans conducteur soient efficaces, flexibles et durables. Les véhicules doivent être exploités en temps réel de manière globale et optimisés à l'échelle de la flotte. De plus, il est impératif qu'ils soient intégrés de manière transparente au système de transport existant afin de le compléter efficacement.

Il ne fait donc aucun doute que la démocratisation des véhicules autonomes sera directement impactée par la qualité des ces nouveaux services de mobilités et leur intégration dans l'infrastructure actuelle.

Si en juin 2016, la Suisse a été l'un des premiers pays au monde à mettre en place un service de navettes autonomes électriques circulant à travers un centre-ville à la fois en zones piétonnes et routes ouvertes, aujourd'hui des exploitations en conditions réelles de navettes autonomes fleurissent aux quatre coins du monde. Ces déploiements sont cruciaux pour adresser les problématiques inhérentes à l'intégration des véhicules autonomes dans les zones urbaines.

Les voies partagées pour augmenter le débit de passagers des infrastructures routières sur les axes denses



Les lignes d'autocars express – sur des distances typiquement de plus de 20km – en place sur les autoroutes A10 et A14 remportent un vif succès, confirmé par les exemples à l'étranger. A Madrid, par exemple, ce service transporte le même volume de voyageurs que le futur Grand Paris Express, sans avoir nécessité d'aménagements majeurs de l'infrastructure.

Cependant, dans le contexte d'axes structurants saturés que connaît l'Ile-de-France aux heures de pointe, ces lignes, qui s'insèrent généralement dans le flux normal de circulation, vont avoir besoin de voies réservées aux véhicules assurant des services réguliers de transports publics collectifs (VRTC) pour être attractives. Ces voies réservées aux transports collectifs et empruntant généralement la bande d'arrêt d'urgence peuvent être gérées dynamiquement et permettent d'accroître la capacité globale de l'autoroute en nombre de personne transportée, sans pénaliser le reste du trafic. En outre, les investissements sont moindres que pour une voie supplémentaire classique. A l'entrée de Grenoble sur l'A48, la bande d'arrêt d'urgence est utilisée depuis 7 ans de façon dynamique pour les bus locaux et régionaux. Grâce à ce dispositif, le temps de parcours est garanti.

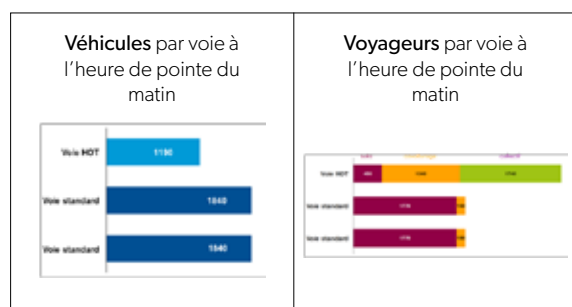
En revanche, les VRTC ne permettent l'accueil des autres mobilités partagées (covoiturage, micro-transit type UberPOOL, taxis aéroports, etc.). Pour cela, il faut développer des voies partagées, acceptant d'autres services de mobilité comme le covoiturage et les véhicules propres de type HOV (High Occupancy Vehicle). Les voies partagées sont particulièrement adaptées dans le cas des voies urbaines congestionnées. Le choix du taux d'occupation minimal des véhicules acceptés (2, 3 personnes ou plus par véhicule) permettent d'assurer un usage optimal des voies. Des demandes d'expérimentation de voie réservée aux transports en commun et au covoiturage sont actuellement en cours d'instruction à l'entrée de Grenoble et de Lyon.

En zone urbaine et pour les infrastructures concernées, les voies de type HOT (High Occupancy Tolling) permettent l'acceptation d'autres véhicules s'acquittant d'un péage. Ce péage peut être modulé, par créneaux temporels ou dynamiquement, pour atteindre des objectifs de fluidité. La régulation dynamique du niveau de péage permet une gestion efficace de la voie : l'opérateur peut s'engager sur le respect de niveaux de service où les usagers bénéficient de fait d'un niveau de fluidité garanti (voie à temps de parcours garanti) et l'usage de la voie est suffisamment dense pour justifier son affectation particulière du point de vue des usagers des autres voies.

Le bénéfice de ces voies est partagé entre plusieurs catégories d'usagers :

- Transports collectifs et partagés dont les temps de parcours et la fiabilité s'améliorent ;
- Véhicules avec au moins un passager
- Véhicules propres
- Véhicules effectuant des trajets à haute valeur ajoutée et s'acquittant d'un péage ;
- Véhicules de services publics de secours

Les chiffres ci-dessous, issus de l'exploitation de l'I-394 à Minneapolis, montrent l'efficacité du dispositif. On s'aperçoit que même si le nombre de véhicules empruntant la voie HOT est inférieur (un tiers de véhicules en moins) à celui des autres voies, le nombre de passagers circulant sur la voie pendant le même temps atteint près du double des autres voies.



Ce système constitue une incitation efficace pour atteindre un nouvel équilibre modal. Les améliorations apportées aux transports collectifs et partagés routiers et les contraintes pour les usagers des voies classiques entraînent un report significatif des modes individuels vers les modes collectifs et partagés. L'Ile-de-France gagnerait à l'expérimenter rapidement sur certains axes structurants.

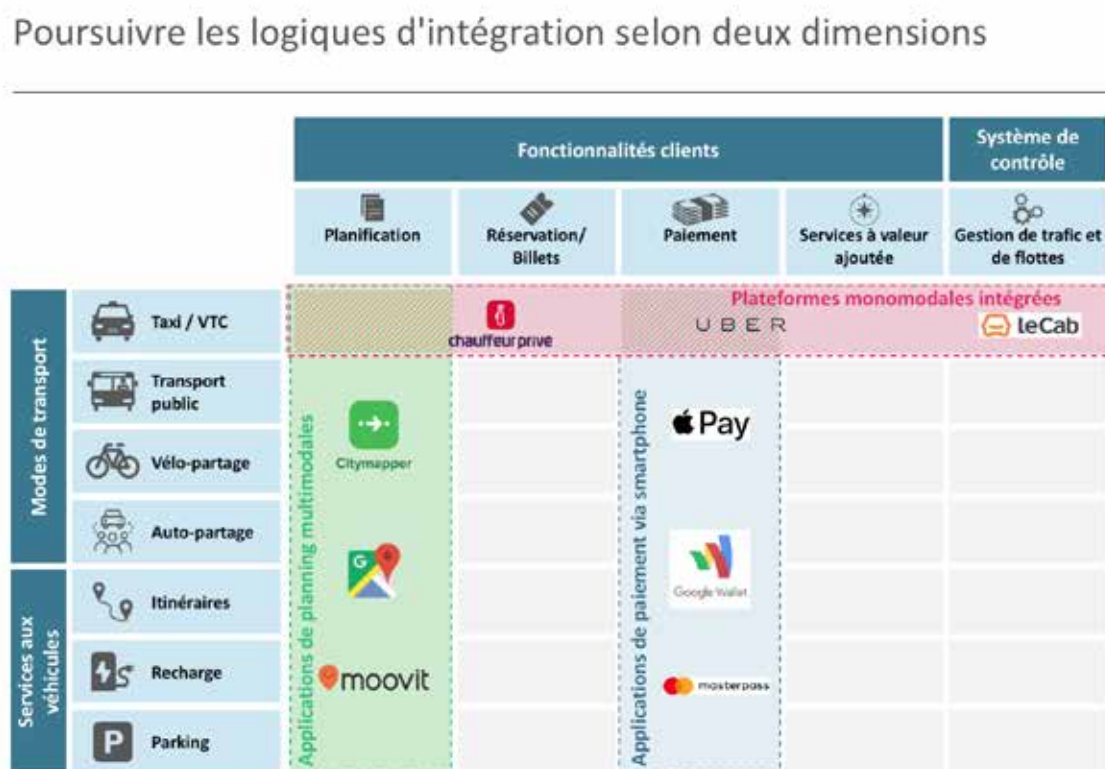
5.2 Créer les conditions d'une comodality attractive

5.2.1. Créer de vrais hubs de mobilité reliant l'ensemble des modes entre eux

Afin de favoriser l'émergence d'une offre intermodale alliant transport collectif régulier, transport à la demande, voiture particulière et transport actif, il est indispensable de repenser les stations de transport actuels, afin qu'elles deviennent de véritables hubs de mobilité intermodale. Les espaces publics à proximité des stations de transport collectif doivent donc évoluer, surtout en zone périurbaine où l'intermodalité constitue un levier clé qui est encore trop peu développé. Cela passe par l'aménagement de zones nouvelles, permettant d'intégrer des offres de transport à la demande (zone de dépôt dédiée) ou de voiture particulière (parking), permettant aux usagers de changer facilement de mode de transport. A Annecy par exemple, la gare s'est muée dès 2012 en un pôle intermodal, offrant aux utilisateurs, une continuité dans leurs déplacements. Dès leur sortie de la gare, ils ont ainsi accès à des services de taxis, cars interurbains, bus, location et consignes de vélos et stationnement. Les quais et les voies piétonnes ont également été repensés afin d'intégrer, au mieux, ces nouveaux modes et faciliter la mobilité des utilisateurs. Au travers de cette initiative, la gare s'est transformée en un pôle structurant de la mobilité pour la ville mais également pour la région.

Dans les cas où le foncier à proximité des stations serait trop difficile à libérer, des alternatives incluant le transport à la demande de type Kiss & Ride peuvent être envisagées (cf. zoom #7).

Figure 27 : Plateformes de mobilité



5.2.2 Faciliter la création de plateformes de mobilité intégrées

En s'inspirant notamment du succès de Whim (cf. zoom #8), outil omnimodal intégré donnant accès aux principaux modes de transport utilisés par les habitants d'Helsinki (information, planification, réservation, paiement, abonnement), des plateformes de mobilité intégrées doivent également émerger en Ile-de-France. Actuellement, les plateformes ou applications existantes obéissent à une logique de développement en silo, avec des plateformes monomodales intégrées seulement pour les taxi / VTC, ou bien purement horizontal avec des applications de planning multimodales ou de paiement via smartphone (cf. Figure 27). Il est donc nécessaire de faciliter l'interopérabilité entre les modes de transport, en permettant une intégration bien plus large de leurs systèmes d'information, de réservation et de billettique, qui doivent impérativement être modernisés (cf. Tribune Ile-de-France Mobilités).

5.2.3. Adapter les modèles d'assurance et d'assistance

Avec un véhicule qui demain, sera connecté, zéro émission et 100% autonome, et des usages qui évolueront vers davantage de mobilité partagée, il apparaît incontournable d'adapter, au plus vite, les règles de responsabilité et d'indemnisation afin de s'adapter à ces évolutions technologiques. Les assureurs seront très rapidement, amenés à faire face à des enjeux majeurs. Dans le cadre du déploiement du véhicule autonome, ils devront assurer la transition en passant de l'assurance automobile actuelle, centrée sur la détention d'un véhicule et sur son propriétaire, à l'assurance d'une personne dans une voiture autonome, qui ne pourra être considérée que comme un passager. Dans un contexte de mobilité comodale, les règles de responsabilité devront, par ailleurs, être homogénéisées afin d'offrir un seul et même niveau de couverture à l'utilisateur, quel que soit son mode de transport. Enfin, pour les détenteurs d'une voiture particulière, les services de couverture existants devront également se moderniser en innovant.

PROPOSITIONS

15

Créer de vrais hubs de mobilité pour permettre aux utilisateurs de changer de mode facilement et à un prix compétitif, et notamment passer de la voiture particulière ou du transport à la demande au transport collectif régulier

Mesure	Acteurs à impliquer	Coût	
Etudier l'alternative du transport à la demande avant de lancer la construction de nouveaux parkings sur le modèle de Summit dans le New Jersey	Ile-de-France Mobilités, collectivités locales, acteurs privés concernés	n/s	Court terme
Mesure	Acteurs à impliquer	Coût	
Adapter les espaces publics à proximité des stations de transport collectif en zone périurbaine afin d'y intégrer la voiture particulière (parkings à des prix compétitifs) et / ou le transport à la demande (zones de dépôt / prise en charge adaptées)	Ile-de-France Mobilités, collectivités locales, acteurs privés concernés	€€	Moyen terme

16 Faciliter l'interopérabilité et promouvoir l'intégration entre les systèmes d'information, de réservation et de billettique des différents services de mobilité pour susciter le développement de plateformes de mobilité intégrées (y compris paiement) dans une logique de « Mobility as a Service »

Mesures	Acteurs à impliquer	Coût
Moderniser, tel que prévu, la billettique des transports collectifs réguliers – utilisation du smartphone à la place du titre de transport notamment – pour en faciliter l'accès et permettre une intégration avec les services de transport à la demande	Ile-de-France Mobilités, opérateurs de transport collectif régulier	€€
Poursuivre l'intégration des différents modes de déplacements (transports collectifs réguliers, transport à la demande) au sein de mêmes abonnements de transport	Ile-de-France Mobilités, acteurs privés	n/s
Créer une offre simplifiée à destination des visiteurs de l'Ile-de-France pour leur donner facilement accès à l'ensemble des modes sans complexité administrative	Ile-de-France Mobilités, acteurs privés	€

Court terme

- > Mettre en place la proposition 1 pour assurer que les données à disposition des plateformes sont disponibles et de qualité

17 Faire évoluer le modèle d'assurance et d'assistance pour s'adapter aux nouveaux usages et à l'intermodalité (notamment le passage de la propriété à l'usage et la tarification à la consommation)

Mesures	Acteurs à impliquer	Coût
Développer de nouveaux produits et services de protection et d'assistance correspondant aux nouveaux usages des clients, qui attendront de leur assureur un accompagnement avec le même niveau de service, quel que soit le mode de mobilité utilisé, lorsqu'ils sont en-dehors de chez eux	Assureurs	n/s
Adapter et moderniser l'offre traditionnelle d'assurance et d'assistance pour les usagers qui continueront de posséder un véhicule personnel, notamment dans les zones moins peuplées et/ou moins desservies par les autres modes de transport (par exemple : tarification au kilomètre, intégration du covoiturage et de l'auto-partage)	Assureurs	n/s

Court terme

Les avantages du Kiss & Ride – L'exemple de Summit

En combinant le transport à la demande et le transport collectif, la ville de Summit dans le New Jersey a trouvé une réponse pertinente face à l'une des problématiques récurrentes en termes de mobilité qu'est l'organisation du dernier kilomètre.

Confrontée à un manque critique d'espace de stationnement à proximité de la gare qui la relie à la ville de New York située à 50 kilomètres, la ville de Summit a fait le choix de s'associer à Uber afin de proposer à ses habitants d'utiliser les services de transports offerts via la plateforme de mise en relation comme navette entre leurs domiciles et la gare. Au lieu de construire un nouveau parking, couteux (~10 millions de dollars) et consommateur d'espace urbain, la ville a ainsi préféré faire appel à Uber, en subventionnant le parcours réalisé par les habitants sur le trajet domicile – gare. Cette subvention permet ainsi de proposer aux utilisateurs des trajets à la demande jusqu'à et depuis la gare, à un coût de \$2 par trajet, équivalent au prix d'un ticket de parking à la journée de \$4.

La phase de pilote a permis à une centaine d'utilisateurs de tester ce nouveau système, décongestionnant ainsi des parkings complètement saturés. Au-delà de cet effet immédiat, ce partenariat qui vise au passage d'un système de « park&ride » à un système de « kiss&ride », propose aux habitants de Summit une offre de mobilité comode et à la demande, à la fois facile d'accès tout en restant compétitive face à des offres plus traditionnelles. Au-delà de la réduction des coûts d'utilisation au quotidien, cette offre pourra, à terme, inciter ses bénéficiaires à se défaire d'une éventuelle seconde voiture, devenue désuète sur le trajet domicile-travail, réduisant ainsi le nombre de voitures par foyer. Enfin, l'utilisation des services disponibles via l'application Uber sur le trajet domicile-gare permet une revalorisation du temps passé dans les transports, puisque ce trajet pourra être utilisé pour se reposer, se divertir ou travailler.

ZOOM #8

Créer des plateformes multimodales – L'exemple de Whim

L'application Whim à Helsinki, conçue par la start-up MaaS Global, correspond exactement à ce besoin de développer des plateformes comodes intégrées, pour offrir aux utilisateurs une expérience de mobilité à la demande au niveau des standards de Spotify ou Netflix, respectivement pour la musique et les films.

Whim intègre dans une même application mobile les principaux modes utilisés par les utilisateurs (transports publics de la ville, taxis et location de voiture, et bientôt vélos) ainsi que tous les services (de l'information au paiement, en passant par la réservation). Les utilisateurs du service peuvent choisir entre un paiement à l'usage ou différents abonnements mensuels (abonnement de base à 89€ par mois). Dans tous les cas, le paiement est unique pour tous les modes, même en cas d'utilisation de plusieurs modes de façon successive, permettant aux utilisateurs d'avoir facilement une vision précise de leurs dépenses de mobilité.

Pour parvenir à ses fins, Whim a dû nouer des partenariats avec différents opérateurs de transport, dont les transports publics de la ville, et développer une plateforme capable de se connecter et d'interagir avec leurs différents systèmes d'information. MaaS Global ambitionne désormais de se développer dans d'autres villes en Europe et d'intégrer de plus en plus de modes (trains longue distance, avions, ...). Ce potentiel développement sera conditionné à deux facteurs : la possibilité de nouer des partenariats avec les acteurs locaux (surtout les transports publics) et la capacité à s'intégrer facilement avec les systèmes d'informations de ces partenaires.

Les plateformes multimodales intégrées sont un maillon essentiel de l'offre de mobilité

Pourquoi lancer une plateforme multimodale intégrée ?



Europcar cherche à diversifier son offre tout en apportant une réponse à un besoin client réel mais jusque-là insuffisamment adressé. Nous souhaitons faciliter la compréhension et l'utilisation de différents modes de transport qui aujourd'hui opèrent majoritairement en silos. Google Maps, avec ses 100M de recherches mensuelles, nous montre le besoin de la part des utilisateurs de mieux comprendre les solutions de déplacement qui sont à leur disposition.

Cependant, bien que populaire, un service comme Google Maps ne répond pas complètement aux attentes des utilisateurs car l'enjeu dépasse l'information et le guidage. Aujourd'hui, il faut pousser plus loin la logique d'intégration et apporter aux utilisateurs une plateforme multimodale permettant non seulement l'aide à la décision, mais aussi la réservation et le paiement. Europcar a donc décidé de lancer une plateforme multimodale intégrée, dédiée dans un premier temps aux trajets longue-distance.

Quels sont les défis à relever pour mettre en place une telle plateforme ?

Aider un Francilien à décider s'il est plus pertinent de louer une voiture pour son séjour, ou de privilégier le train pour une première partie du trajet, ou même de combiner train et bus représente un challenge de taille. Réussir une telle mission nécessite une bonne compréhension des attentes clients d'une part, et des systèmes de réservation des opérateurs de l'autre.

Pour y parvenir, nous commençons par sélectionner avec soin nos partenaires de mobilité, qui doivent allier haute qualité de service et pertinence pour nos clients. Ensuite, nous travaillons en étroite collaboration avec les opérateurs sélectionnés pour standardiser leurs langages de communication, rendre leurs systèmes de réservation plus robustes et optimiser la gestion des données afin d'accélérer les temps de chargement de la plateforme. La combinaison de notre expertise opérationnelle et notre capacité d'innovation est clé pour relever ces défis.

Jusqu'où pousser les logiques d'intégration ?

Cette plateforme, dans un premier temps dédiée aux trajets longue-distance, pourra demain inclure les trajets courte-distance du quotidien. Au-delà de la location de voiture, du train, du bus et des transferts d'aéroport, notre mission sera en effet d'intégrer de plus en plus de solutions de mobilité et aussi d'y inclure des modèles de paiement flexibles. Aujourd'hui, chaque opérateur possède un fonctionnement qui lui est propre, et les clients sont donc obligés de multiplier souscriptions, comptes personnels et suivis. Nous œuvrons à construire une véritable plateforme de mobilité flexible et modulable, où les systèmes d'information s'adaptent à un client mobile, et non plus l'inverse. Pour correspondre aux attentes de tous les utilisateurs, nous visons de rendre cette expérience possible sur tous les canaux (web, mobile, chat, voice...) et disponible à toute heure de la journée.

Les services numériques aux voyageurs pour faciliter la mobilité des Franciliens

Pour faciliter la vie quotidienne des usagers, leur faire gagner du temps, Île-de-France Mobilités développe les services numériques aux voyageurs. La création du Smart Navigo place le numérique et la « multimodalité » au cœur de la mobilité des Franciliens, il intégrera l'information voyageurs et la billettique sur un même site internet ou application.



Moderniser la billettique pour adapter l'offre tarifaire aux pratiques de mobilité

Le passe Navigo doit devenir progressivement le passe universel de toutes les mobilités en Île-de-France. Les Franciliens peuvent désormais recharger leur abonnement Autolib' directement via un passe Navigo ou bénéficier d'un tarif préférentiel pour voyager sur la Seine avec Batobus. Ces deux nouveaux services viennent s'ajouter à ceux déjà disponibles : Parcs Relais, Véligo, services de vélos en libre-service.

La modernisation de la billettique vise à harmoniser et moderniser l'offre billettique pour mieux satisfaire les besoins des usagers réguliers et occasionnels avec le développement des services en ligne et sans contact. Ce nouveau système billettique sera opérationnel à l'horizon 2021. A terme, il permettra la suppression des tickets magnétiques actuellement en vigueur.

Île-de-France Mobilités développe actuellement des outils qui permettront en 2019 aux usagers de recharger leur carte Navigo avec leur Smartphone NFC ou de valider leur titre de transports directement avec leur Smartphone.

Afin d'offrir les avantages de l'outil sans contact aux usagers occasionnels des transports, un nouveau passe Navigo, anonyme et sans abonnement, sera également créé fin 2018 et permettra le chargement de carnets de tickets T+ et de forfaits courts. Il évoluera pour intégrer également les tickets « origine-destination », puis sera transformé en 2021 en un porte-monnaie valable sur tout le réseau francilien.

Le paiement à l'usage (post paiement) sera introduit en 2019 pour permettre aux voyageurs qui ne se déplacent pas assez pour acheter un forfait Navigo illimité de payer leurs déplacements en fonction de leur consommation réelle de transport. La carte bancaire sera acceptée sur tous les valideurs après que le système billettique aura été entièrement renouvelé et les équipements adaptés.

Vianavigo, un calculateur d'itinéraires multimodal en temps réel et prédictif

Vianavigo intégrera de nouveaux services sur l'information pour l'ensemble des modes :

- Itinéraires vélo (personnel ou en libre service), prévision de la disponibilité des vélos en libre service aux points de départ et des places de stationnement à l'arrivée,
- Recherche de solutions de covoiturage, parmi l'ensemble des opérateurs et plateformes de mise en relation,
- Élargissement des modes proposés pour couvrir l'ensemble des modes alternatifs à la voiture particulière utilisée par un conducteur seul : autopartage, taxis, VTC...
- Mise en place d'un nouveau calculateur intégrant du prévisionnel, du prédictif et des critères plus qualitatifs (critères de confort/saturation, par exemple),
- Identification et mise en place des usages pertinents du crowdsourcing et de l'usage des retours d'informations issus des voyageurs pour améliorer le service rendu.

En parallèle, Île-de-France Mobilités mène un travail sur les données, avec la mise en œuvre d'une plateforme régionale des données de mobilité pour mettre à disposition les données de référence sur tous les modes, y compris ceux complémentaires aux transports collectifs (covoiturage, vélo, VTC, taxis...), via des partenariats.

Faire évoluer le modèle d'assurance et d'assistance pour s'adapter aux nouveaux usages et à l'intermodalité



En tant qu'assureur, comment voyez-vous l'évolution des usages en termes de mobilité et quel impact anticipez-vous sur les modèles d'assurance et d'assistance ?

En milieu urbain, les nouveaux usages de mobilité favorisent des modèles de consommation à l'usage et d'économie collaborative, au détriment de la pure propriété d'un véhicule. Ces usages bouleversent d'ores et déjà le modèle traditionnel de l'assurance automobile, historiquement centré sur la détention d'un véhicule et sur son propriétaire.

Cependant, l'inflexion massive et durable du modèle viendra probablement des conséquences de la voiture autonome sur le mix de mobilité multimodale de nos clients, et sur la réduction importante de la détention de véhicules. L'assurance jouera un rôle primordial dans cette transition, en restant l'interlocuteur unique et privilégié des clients dans ces nouveaux usages.

En effet, ces nouveaux usages s'accompagnent de nouveaux besoins de protection et d'assistance de nos clients, qui attendront de nous un accompagnement au même niveau de service quel que soit le mode de mobilité utilisé lorsqu'ils sont en-dehors de chez eux.

Pour ce faire, il sera nécessaire de garantir la standardisation des formats de données des différents intervenants publics et privés afin de favoriser l'interopérabilité des systèmes et d'être capable de fournir des solutions compatibles avec les différents opérateurs de la mobilité.

Pour autant, il ne faudra pas oublier les zones moins peuplées et/ou moins bien desservies par les transports collectifs réguliers ou les services de transport à la demande. Le besoin de posséder un véhicule personnel et de bénéficier d'une solution d'assurance et d'assistance adaptée y demeurera indispensable et les assureurs devront également innover dans ce sens.

Chez AXA, quelles solutions proposez-vous pour répondre à ces nouvelles problématiques ?

Nous pouvons l'illustrer avec 2 exemples concrets récents en France.

Tout d'abord AXA a noué un partenariat avec BlaBlaCar permettant d'assurer les passagers lors d'un covoiturage. Cela inclut notamment le prêt de volant à l'un des passagers et l'arrivée à destination garantie. En cas d'immobilisation du véhicule lors d'un trajet en covoiturage (une panne par exemple), une assurance traditionnelle prendra généralement en charge le dépannage du véhicule et l'assistance du conducteur, laissant sans solution le ou les covoituré(s). Avec cette offre, AXA garantit l'acheminement du covoituré jusqu'à sa destination finale, par exemple l'acheminant en taxi vers la gare la plus proche et en prenant en charge le billet de train vers sa destination.

Un second exemple est le lancement de l'offre « Ma Mobilité Auto ». Là encore il s'agit d'une solution innovante pour répondre à un besoin croissant des usagers : être bien protégé quand je roule dans une voiture qui n'est pas à moi. Cette offre est souscrite à la demande pour une durée prédéfinie (24h, week-end, semaine, mois ou année) et comporte une assurance corporelle, une assistance 7/7 et 24/24 ainsi qu'une protection juridique. La couverture est valable en France comme à l'étranger (plus de 40 destinations, y compris les États-Unis). Ainsi nous offrons une solution simple pratique et concrète à une situation du quotidien qui sera de plus en plus fréquente.

5.3 Repenser la conception des véhicules pour les adapter aux nouveaux usages

Comme développé dans le premier chapitre, le paradigme actuel de la conception des véhicules va être bouleversé. Outre les dynamiques inévitables entre acteurs privés, ce bouleversement nécessite une adaptation des contraintes sur la conception des véhicules – notamment l'intérieur des véhicules – pour permettre le développement de véhicules réellement adaptés aux usages (voiture bureau, navette médicalisée, ...). A date, le code de la route stipule par exemple que « *tout conducteur doit se tenir constamment en état et en position d'exécuter commodément et sans délai toutes les manœuvres qui lui incombent* » (article R. 412-6), ce qui va à l'encontre de la conception, demain, de véhicules où le conducteur n'aura plus besoin d'avoir accès aux pédales ou au volant – qui auront peut-être disparus.

PROPOSITION

18 Adapter les contraintes sur le design et la taille des véhicules et repenser le modèle de conception des véhicules pour les nouveaux usages

Mesures	Acteurs à impliquer	Coût	
Revoir le code de la route pour intégrer les nouveaux usages, notamment l'article R. 412-6 qui veut que « tout conducteur doit se tenir constamment en état et en position d'exécuter commodément et sans délai toutes les manœuvres qui lui incombent »	État	n/s	Court terme
Adapter les normes européennes sur l'homologation des véhicules pour les nouveaux usages tout en maintenant des standards élevés en matière de sécurité	Union Européenne	n/s	
Mesures	Acteurs à impliquer	Coût	
Encourager le co-développement de véhicules entre les acteurs du transport à la demande, les constructeurs de véhicules et les équipementiers	acteurs du transport à la demande, constructeurs, équipementiers	n/s	Moyen terme

Le cockpit du futur au cœur de la mobilité de demain



De nouvelles tendances transforment l'industrie automobile et accélèrent les défis technologiques. La mobilité de demain sera plus autonome, électrique et partagée et les utilisateurs finaux devront faire au quotidien des choix entre les différents modes de transports.

Chaque individu arbitrera entre plusieurs solutions en fonction de la valeur de son temps. Mieux vaut peut-être pouvoir travailler confortablement en se déplaçant pendant 1 heure et demie que d'être mal installé pendant ¾ d'heure ?

Les véhicules autonomes ou électriques de demain ne ressembleront pas à ceux que nous connaissons. Aujourd'hui le choix d'un mode de transport et de son véhicule personnel est lié à une commodité d'usage, à un confort mais aussi à une performance et à l'image qu'il renvoie. Dans un monde autonome et électrique où la possession du véhicule ne sera plus primordiale et où les performances seront lissées, la vraie différence se fera au travers des solutions technologiques proposées et de la qualité de la vie à bord : connectivité, confort, sécurité, personnalisation, création d'environnements sonores et thermiques individualisées,.... L'aménagement intérieur des véhicules sera donc au cœur de la sélection du type de mobilité, à la fois en terme économique pour l'ensemble des acteurs de la filière mais également en terme de critère de choix pour les utilisateurs de demain.

Faurecia a entrepris une démarche unique dans l'industrie automobile en partant de l'occupant pour définir au travers de cas d'usage l'intérieur de demain, le « Cockpit du futur ». En centrant sa réflexion autour de l'utilisateur et sa vie à bord, Faurecia développe avec les différents acteurs de la mobilité, des briques technologiques et des solutions qui permettront dans les véhicules autonomes particuliers ou partagés d'avoir un temps utile et agréable, pour travailler, se reposer ou bien encore se divertir.

Dans cette offre technologique globale pour le cockpit du futur, Faurecia conçoit directement ou intègre l'ensemble des éléments de l'intérieur des véhicules et développe un écosystème unique au travers de partenariats (ZF pour la sécurité par exemple) et de prises de participation dans des start-ups du monde entier. Cette stratégie accélère la mise sur le marché d'intérieurs innovants, sûrs, connectés, confortables et parfaitement adaptés au besoin de chaque utilisateur. Ces nouveaux cockpits adaptables, prédictifs et connectés sont déjà en cours de développement et sont l'objet de nombreuses innovations. Le passage du véhicule individuel d'aujourd'hui à la mobilité de demain décrite par Mobility Nation est déjà en cours.

Afin de transformer les évolutions à venir en opportunités pour les usagers et les acteurs de la mobilité, il est important que la réglementation prenne en compte les nouvelles demandes et possibilités. Il faut repenser et simplifier quand cela est possible car ajouter simplement les contraintes du transport public et partagé à celles de l'automobile individuelle alourdiraient le produit final sans gain pour l'utilisateur. En parallèle, le soutien à l'innovation doit être une priorité afin de développer une filière complète qui répondra demain à l'ensemble des besoins, en gardant l'utilisateur final au centre des préoccupations.

5.4 Réinventer également le transport de marchandises en zones périurbaines et urbaines

A peu de choses près, le diagnostic du premier chapitre s'applique autant au transport de marchandises qu'au transport de personnes. La réinvention de la logistique urbaine et périurbaine est, elle aussi, inévitable - les révolutions technologiques et les nouveaux modes impactent autant le transport de marchandises que le transport de personnes, voire même davantage et plus rapidement -, nécessaire - les flux de marchandises vont augmenter et être de plus en plus atomisés avec la croissance du commerce en ligne -, prometteuse - les six ruptures fonctionnent également pour le transport de marchandises - et exigeante. Les mêmes principes peuvent donc être appliqués pour une logistique plus performante, offrant une qualité de service améliorée, à des clients toujours plus exigeants, tout en réduisant les externalités négatives (pollution, bruit, occupation de l'espace).

Cette réinvention de la logistique urbaine est d'autant plus clé que toute augmentation non-maîtrisée des flux de marchandises pourrait nuire aux améliorations réalisées sur le transport de personnes.

PROPOSITION

19 Appliquer les mêmes principes que pour le transport de personnes au transport de marchandises : plateformes multimodales, infrastructures intermodales et mécanismes incitatifs. Expérimenter le transport autonome sur le transport de marchandises.

Réinventer la logistique urbaine



L'essentiel du trafic en ville est encore lié au transport de personnes. Par ailleurs, la consolidation des flux est largement présente chez les transporteurs de marchandises. Est-il urgent de réinventer la logistique urbaine ?

Quelques chiffres clés pour commencer : avec l'essor du e-commerce notamment, d'ici à 5 ans, le nombre de colis livrés sera multiplié par deux, et parmi ces derniers une grande majorité le sera dans la journée. Lorsque l'on sait que la logistique représente déjà environ 20% du trafic en ville, environ 30% des émissions de CO2 et 50% des émissions de particules, en partie en raison de l'utilisation d'un parc vieillissant de camionnettes, majoritairement au diesel, on a la mesure de l'enjeu à affronter et de la nécessité de réinventer la logistique urbaine.

Voici les priorités des années à venir :

- Le renouvellement du parc et des modes de transport
- L'optimisation des flux, notamment ceux qui proviennent d'activités en propre, organisés de manière beaucoup moins efficace que les flux intermédiés par les transporteurs
- La localisation des centres logistiques au plus près de la demande : aujourd'hui, la pression foncière impose l'aménagement de centres logistiques dans des périphéries de plus en plus lointaines alors que les contraintes environnementales et les usages souhaiteraient tout l'inverse. L'espace logistique de demain doit redevenir urbain, et cela passe en partie par un renouveau des magasins et des infrastructures en place.
- Enfin, une solution au problème du stationnement pendant les livraisons, qui est aujourd'hui un réel frein pour la circulation.

Vous faites référence à un besoin pour de nouvelles infrastructures, quels sont les limites du réseau actuel ?

Les infrastructures existantes ont été conçues pour traiter des flux à destination de commerçants et de professionnels dont les besoins sont relativement bien balisés, tant en terme de capacité que de délais de livraison. Le besoin du consommateur omnicanal est hybride, du petit au gros colis, avec ou sans récurrence. Il valorise l'immédiateté autant que la prédictibilité. Il nous faut dès lors construire des infrastructures intermodales pour faciliter la gestion de plusieurs modes de transport sur le dernier kilomètre. Et il faut réinventer ce dernier kilomètre. En ville, il s'agit d'adapter les infrastructures urbaines pour favoriser les modes de transport doux et écologiques (vélo, deux ou trois-roues électrique), ce qui aura aussi comme avantage de diminuer les stationnements en double-file. Il faut aussi accélérer la mise en place de zones écologiques avec un accès contrôlé (mise en place d'éco-taxes ou péages par exemple). Le concept d'internet physique prend tout son sens dans la logistique urbaine. Enfin, en zone moins dense, investir sur le drone comme le fait JD.com dans un certain nombre de provinces chinoises. La logistique urbaine de demain, c'est avant tout des infrastructures intermodales, connectées et robotisées.

Et justement, en tant que plateforme technologique, à quelle échéance voyez-vous cette transformation numérique de la logistique urbaine ?

La transformation a déjà commencé ! Des acteurs comme Amazon et JD.com ont déjà aux portes des grandes villes des entrepôts adaptés à ces nouveaux besoins. Le recours à l'intelligence artificielle permet de déterminer le lieu optimal de stockage du produit que vous allez commander dans quelques heures. L'objectif est d'utiliser la technologie pour développer des circuits de plus en plus courts : l'approvisionnement depuis un magasin ou entrepôt de proximité (ou même une usine 4.0 munie d'imprimantes 3D). Mais ce passage d'une logistique historiquement centralisée à une logistique distribuée doit s'accompagner du développement de plateformes technologiques multi-modales pour continuer de massifier la demande, de la mutualiser et de l'adapter en temps-réel à l'offre de transport. C'est le métier même de Stuart. Et nous travaillons en ce moment même, de concert avec le groupe La Poste et opérateur historique d'infrastructures, au déploiement de cette nouvelle logistique connectée.

CHAPITRE 4

Créer un modèle d'organisation « à la française » et structurer un nouvel écosystème capable de saisir les opportunités économiques de la mobilité de demain



- 6.1** Mettre en place une gouvernance unifiée et renforcée de l'ensemble des modes à l'échelle de l'aire urbaine
- 6.2** Encourager la coopération entre tous les types d'acteurs : grands groupes, start-ups, instituts de recherche et pouvoirs publics
- 6.3** Créer les conditions favorables à une mise en concurrence saine entre acteurs et anticiper les évolutions sur le marché du travail

Cf. partie 3.4.3 pour le diagnostic

Pour intégrer au mieux les ruptures technologiques et d'usage, coordonner les décisions en matière d'offre de mobilité et d'infrastructures et adapter le plus rapidement possible les politiques publiques, l'Ile-de-France doit se doter d'une gouvernance unifiée des infrastructures et des solutions intermodales (**proposition #20**) et le partage d'expertise entre tous les acteurs doit être renforcé (**proposition #21**).

Les pouvoirs publics ont également un rôle à jouer pour favoriser l'émergence d'un écosystème complet et structuré pour la mobilité de 2030, en impliquant les grands groupes, les start-ups et les instituts de recherche (**proposition #22**) afin que l'Ile-de-France bénéficie non seulement d'une mobilité améliorée, mais également des avantages économiques d'une filière dynamique et forte. Cela passera notamment par la focalisation des pouvoirs publics sur la création des conditions favorables à une mise en concurrence saine au sein de chacun des maillons de la filière de mobilité (plateformes de mobilité, opérateurs de transport, constructeurs et gestionnaires d'infrastructures), au bénéfice de l'efficacité économique et de la qualité de service aux utilisateurs (**proposition #23**).

Enfin, il faut préparer le marché du travail aux nouveaux métiers de la mobilité (opérateur de flotte de véhicules autonomes, gestionnaire de système de recharge...) et assurer à plus ou moins long-terme la reconversion de certains métiers (métiers liés aux véhicules carbonés, chauffeurs de bus...) (**proposition #24**).

6.1 Mettre en place une gouvernance unifiée et renforcée de l'ensemble des modes à l'échelle de l'aire urbaine

A date, les responsabilités en matière d'offre de mobilité et d'infrastructures de transport sont réparties entre plusieurs acteurs : l'Etat via la Direction Régionale et Interdépartementale de l'équipement et de l'aménagement (DRIEA) pour l'exploitation et l'aménagement du réseau routier national, les villes et les établissements publics de coopération intercommunale (EPCI) pour la conception et la maintenance du réseau routier local (y compris boulevard périphérique), les départements pour les routes départementales et la région pour certaines subventions sur le réseau routier et via Ile-de-France Mobilités pour l'organisation des transports collectifs. Dans le modèle actuel, ces différents acteurs coopèrent au moment de l'élaboration du Plan de Déplacements Urbains (PDU) tous les dix ans puis le code des transports prévoit la déclinaison du PDU dans les plans locaux de déplacements (PLD). Certaines mesures doivent également être intégrées du PDU dans les plans locaux d'urbanisme (PLU). Ile-de-France Mobilités est en charge du suivi et de l'évaluation du PDU.

Dans un monde où les recoupements entre offre de mobilité et infrastructures – surtout routières – sont de plus en plus importants, en témoigne aujourd'hui la question des voies sur berge ou de la rue de Rivoli, et demain le besoin de mettre en place des voies réservées au partage sur certaines routes, ou bien encore un péage urbain tout en développant l'offre de transport à la demande, le morcellement des responsabilités et la longueur des processus d'élaboration collective va poser problème. Il faut mettre en place une gouvernance unifiée qui puisse assurer la cohérence entre les décisions en matière d'infrastructure et en matière d'offre de mobilité, pour tous les modes, c'est-à-dire non seulement piloter l'élaboration d'un plan, mais aussi décider rapidement des évolutions à apporter au réseau routier ou ferré ainsi qu'à l'offre de mobilité, pour tenir compte des évolutions des technologies et des usages.

A Londres, par exemple, Transport for London (TfL) intègre, comme Ile-de-France Mobilités, la gestion du métro, la gestion du réseau ferré de surface et la gestion du réseau de bus, mais son périmètre d'action va beaucoup plus loin et intègre aussi la gestion des voies navigables, la gestion des pistes cyclables, la gestion du trafic et du réseau routier (notamment le péage urbain), les taxis / VTC, la gare routière (Victoria Coach Station) et une Freight Unit qui s'occupe du transport de marchandises. Ce périmètre de responsabilités étendu permet à TfL d'avoir une vision globale de l'offre de mobilité et ainsi d'assurer la cohérence des décisions prises (par exemple : réinvestissement d'une partie des produits du péage dans l'offre de transports collectifs) et d'intégrer plus rapidement les nouveaux services.

Le modèle Londonien peut servir d'exemple sur la partie synchronisation entre offre de transport collectif et gestion des infrastructures (trafic et réseau routier notamment, surtout dans un contexte de mise en place de péage urbain) et entre transport de personnes et de marchandises. Cependant il ne répond qu'en partie aux enjeux sur la mobilité à la demande et partagée (taxi / VTC, covoiturage, auto-partage, libre-service, navettes autonomes à la demande) qui a besoin d'un cadre de régulation définie au niveau nationale pour éviter le morcellement entre les territoires et l'instauration d'une complexité superflu entre les aires urbaines si celles-ci sont à-même de fixer des règles différentes. Il faut instaurer un modèle où la régulation reste au niveau national mais l'intégration dans l'offre de mobilité se fait au niveau de l'aire urbaine pour ce qui a trait à la politique de subvention, la complémentarité avec l'offre de transport collectif, l'utilisation de voirie dédiée (places de stationnement, routes, exemptions de péages).

PROPOSITION

20 Mettre en place une gouvernance unifiée de la mobilité à l'échelle de l'aire urbaine pour l'organisation de l'offre de transports collectifs réguliers, la gestion des infrastructures de mobilité, l'intégration des services de transport à la demande (taxi / VTC, covoiturage, auto-partage, libre-service, navettes autonomes à la demande) dans des solutions intermodales et la coordination des décisions en matière de mobilité et d'urbanisme (proposition BCG)

Mesures	Acteurs à impliquer	Coût
Réunir au sein d'un même organe de gouvernance les différentes instances en charge de l'aménagement / exploitation des infrastructures (réseau routier structurant et non-structurant, réseau ferré, réseau fluvial urbain, gares ferroviaires et routières) et de l'organisation de l'offre de transport collectif régulier	Pouvoirs publics	n/s
Faire de cet organe de gouvernance à l'échelle de l'aire urbaine l'interlocuteur privilégié des services de transport à la demande (taxi / VTC, covoiturage, auto-partage, libre-service, navettes autonomes à la demande) pour les sujets relatifs à la complémentarité avec l'offre de transport collectif régulier, la gestion d'éventuelles subventions et l'utilisation de la voirie (stationnement et routes dédiées notamment) en complément du cadre réglementaire à portée nationale applicable au services de transport à la demande garantissant une unité des normes pour tous les Français	Pouvoirs publics	n/s
Faire en sorte que cet organe soit en mesure de piloter précisément le plan de déplacements urbains, de faire appliquer ses principes dans les plans locaux d'urbanisme et de l'adapter rapidement si besoin (au vue de l'évolution des usages et des technologies)	Pouvoirs publics	n/s

Court
terme

6.2 Encourager la coopération entre tous les types d'acteurs : grands groupes, start-ups, instituts de recherche et pouvoirs publics

Si hier l'écosystème des transports était assez simple avec des filières bien séparées (filière automobile, filière ferroviaire, opérateurs de transport...) et un nombre d'acteurs par filière limité (quelques grands opérateurs, quelques grands constructeurs et fournisseurs...), c'est de moins en moins le cas, avec une convergence des filières et une multiplication du nombre d'acteurs – notamment via l'arrivée de nouveaux entrants. Ce nouvel écosystème de la mobilité, encore en train de se structurer, appelle à rompre les silos actuels et à aller vers plus de coopération entre tous les types d'acteurs (grands groupes, instituts de recherche, start-ups, pouvoirs publics) au bénéfice de tous. Pour les grands groupes, il s'agit d'innover mieux et autrement grâce à une coopération avec des start-ups et des instituts de recherche. Pour les start-ups, un partenariat avec un grand groupe apportera de la visibilité et permettra d'accélérer le développement. Pour les pouvoirs publics, l'enjeu de coopération est également clé pour bénéficier de la complémentarité des grands groupes et des start-ups et de l'expertise, morcelée, de tous les acteurs. L'objectif global est double : il faut favoriser au maximum le partage d'expertise pour optimiser la gestion de la mobilité (cf. zoom #9 et #10), et créer un écosystème de la mobilité de demain le plus fort et complet possible pour que, à un moment où la concurrence internationale se renforce, un territoire comme l'Ile-de-France puisse bénéficier des opportunités économiques associées à la réinvention de la mobilité. L'initiative des Assises de la mobilité lancée par le gouvernement français devrait servir à poser les bases de ce nouvel écosystème et d'une nouvelle coopération entre acteurs privés et acteurs publics.

PROPOSITIONS

21

Encourager le partage d'expertise entre les acteurs privés, les pouvoirs publics et les utilisateurs pour les choix d'aménagement urbain et l'optimisation des flux en temps réel

Mesures	Acteurs à impliquer	Coût
Impliquer, en plus des collectivités locales, les utilisateurs et les acteurs privés dans la construction du prochain plan de déplacements urbains d'Ile-de-France	Ile-de-France Mobilités	n/s
Impliquer les acteurs privés concernés dans les choix d'aménagement urbains (par exemple : implication des acteurs de services de guidage lors d'un choix de modification du réseau routier)	Collectivités locales, acteurs privés	n/s
Encourager le partage de données entre acteurs privés et collectivités locales sur le modèle du programme Connected Citizens développé par Waze	Collectivités locales, acteurs privés	n/s
Elargir la liste des partenaires de l'OMNIL pour intégrer les acteurs privés souhaitant partager leurs données, notamment les nouveaux acteurs du transport à la demande	Ile-de-France Mobilités, acteurs privés	n/s

Court terme

22

Favoriser l'émergence d'un écosystème complet pour la mobilité à horizon 2030 impliquant tous les types d'acteurs : grands groupes, start-ups, instituts de recherche et pouvoirs publics

Mesures	Acteurs à impliquer	Coût
Encourager la coopération et renforcer les partenariats (co-création de services, expérimentations, alliances entre grands groupes et start-ups pour répondre à un appel d'offres) entre grands groupes, start-ups, instituts de recherche et pouvoirs publics	Acteurs privés, pouvoirs publics	n/s
Renforcer les liens capitalistiques entre grands groupes et start-ups de la mobilité	Acteurs privés	n/s

Court terme



Mettre en places les propositions 1, 2, 14 et 16 pour favoriser l'innovation, l'interopérabilité et donner de la visibilité aux acteurs privés

Favoriser la coopération public-privé – Le programme Waze Connected Citizens

Le programme « Connected Citizens » de l'application de trafic et de navigation communautaire Waze est un bon exemple d'une coopération efficace entre les utilisateurs, les acteurs privés et les pouvoirs publics, au bénéfice de tous.

Lancé en 2014 avec une dizaine de partenaires aux Etats-Unis, ce programme consiste en un échange réciproque de données entre l'application et les collectivités locales. Waze partage avec les collectivités les données de trafic et d'incidents générées par ses utilisateurs et reçoit en échange des informations permettant d'améliorer la qualité de son service aux utilisateurs (travaux, manifestations impactant le trafic, ...).

Pour les collectivités, les données partagées par Waze ont de multiples utilités : adaptation en temps réel des feux de carrefour pour fluidifier le trafic à Boston, adaptation du routage des camions-poubelle à Rio de Janeiro, identification des nids de poule à Washington... Les données partagées par Waze évitent aux collectivités d'investir dans de coûteux systèmes de capteurs.

Initié aux Etats-Unis, ce programme commence à se développer en Europe. En 2016, Waze a signé un partenariat de ce type avec l'agglomération de Versailles. Ce partenariat s'étend aussi aux acteurs privés comme l'illustre le partenariat signé entre Waze et Sanef.

ZOOM #10

Parkki, la gestion intelligente du stationnement

Aujourd'hui, les problématiques de stationnement sont un fléau aussi bien pour les usagers que pour les collectivités et gestionnaires de parking.

Pour l'utilisateur, rechercher une place signifie stress, retards et risques d'accident. En effet, environ 1 voiture sur 5 est à la recherche d'une place en ville. Les automobilistes perdent en moyenne 30 minutes chaque jour à chercher une place. Cela représente 70 millions d'heures en France par an. Cela génère également de la pollution et des dépenses inutiles. Le recherche de stationnement représente 300 litres d'essence, soit 400 euros de perdu par an pour les conducteurs.

Côté collectivités, la plupart d'entre elles sont fortement impactées par les questions de stationnement, qu'elles connaissent et maîtrisent souvent mal. De fait, les villes ayant une densité de plus de 2900 habitants / km² sont concernées. Cela représente 609 communes en France. Leur taux de recouvrement des stationnements est de moins de 25%, ce qui signifie un manque à gagner de 600 millions d'euros par an.

On estime qu'en Europe et en Amérique du Nord, le marché du stationnement devrait atteindre 140 milliards de dollars en 2025, contre 15 en 2000.

Les solutions existantes pour gérer le stationnement - parkings en ouvrage, horodateurs intelligents, capteurs dans la chaussée, capteurs vidéos, solutions big data et communautaires... - ne répondent que partiellement aux problématiques évoquées.

C'est pourquoi Parkki, start-up lilloise créée en 2016 par 4 jeunes ingénieurs et incubée chez Via ID, a créé une solution permettant de comprendre, optimiser et fluidifier l'usage des zones de stationnement. Grâce à un capteur installé sur l'éclairage public et pouvant mesurer les places de 50m jusqu'à 100m, Parkki analyse les données et fournit aux collectivités et gestionnaires de parkings un service en temps réel de suivi et d'optimisation des ressources. Cela leur permet de gérer l'historique ainsi que le prévisionnel des stationnements, de mieux contrôler les zones de stationnement (zones à temps limité, zones payantes...), mais aussi d'analyser le comportement des usagers afin d'optimiser l'espace (ex : création de parkings P+R, optimisation de la signalétique...). Par ailleurs, cela leur permet de guider leurs usagers vers la place la plus proche de leur destination. Enfin, ces capteurs traitent également la qualité de l'air, l'analyse du trafic et la pollution sonore.

Connecter les différents acteurs (start-ups, grandes entreprises et acteurs publics) dans l'écosystème de la mobilité de demain

Quel rôle Via ID peut-il jouer dans la structuration de l'écosystème de la mobilité de demain ?



Via ID accompagne depuis 2009 des start-ups innovantes dans le domaine des nouvelles mobilités intelligentes, durables et du quotidien (Smooove, Drivy, Heetch, Xee, WayzUp...). C'est une structure originale, hybride puisqu'elle est à la fois un fonds d'investissement, un corporate venture, et un accélérateur en cherchant à combiner le meilleur de ces mondes. Notre valeur ajoutée réside dans la bonne compréhension de tous ces univers. Notre rôle de faiseur de ponts entre les start-ups, les corporates et les territoires / acteurs publics se fait à différents niveaux : méthodologiques, culturels, géographiques et réglementaires. L'une des clés d'une coopération gagnante est de ne pas favoriser l'un des acteurs en particulier pour éviter de rentrer dans une relation client/fournisseur. A titre d'exemple, nous avons ouvert le capital de Xee, start-up spécialiste de la voiture connectée que nous avons créée en 2012, à deux industriels leaders dans leur domaine : Bridgestone et Total. C'est une alliance capitalistique, certes, mais surtout une alliance au bénéfice de synergies commerciales, techniques et industrielles. Les équipes R&D de la start-up et des actionnaires travaillent de concert pour développer l'innovation et notamment pour structurer les données provenant des voitures connectées et bénéficier de l'intelligence artificielle qui gère ces voitures.

Autre clé, être vigilant à la complémentarité des différents membres, et éviter le recouvrement ou l'absence de compétences, mais aussi le choc des cultures d'entreprises en termes, notamment, de moyens financiers et de temporalité. Dans le cadre d'appels d'offres publics, souvent longs, il est difficile pour une start-up d'y répondre, pour des questions de ressources humaines mais aussi financières. Le dialogue compétitif du marché Vélib' a duré plus d'un an; sans le soutien que nous avons apporté à Smooove et l'alliance mise en place dans le cadre du consortium Smovengo (Indigo, Mobivia et Moventia), Smooove n'aurait pas pu relever ce challenge seul.

Comment faire avancer les coopérations publics-privés demain et qui en bénéficiera le plus ?

Si les coopérations sont intelligentes, elles profitent à tout le monde. Aux utilisateurs des services bien évidemment, qui bénéficient de solutions multimodales, économiquement justes et sans coutures. Aux différentes parties prenantes du projet également. Une alliance c'est un accélérateur d'intelligence collective, car une fois que les acteurs se connaissent bien, ils peuvent collaborer sur d'autres projets. Mais aussi à la collectivité. Toujours dans le cas de Vélib', nous permettons à un acteur public de travailler directement avec une start-up dans le cadre du plus gros marché de vélo en libre-service du monde (hors Chine). Une alliance intelligente accélère le passage à l'échelle de solutions innovantes au bénéfice des territoires.

Nous ne sommes pas encore au volontarisme politique de villes comme Singapour mais les directions données récemment par l'état français dans le cadre des Assises de la Mobilité sont prometteuses. La ligne directrice de l'Etat a une importance capitale, la multiplicité des organismes, des cultures et des intérêts qui composent les pouvoirs publics entraîne une évolution hétérogène et inefficace.

Le rôle des Instituts de Recherche Technologique dans l'écosystème de la mobilité du futur ou comment favoriser l'émergence d'un écosystème complet pour la mobilité à horizon 2030



Pour répondre aux enjeux de l'urbanisation croissante du monde et de la transition énergétique et environnementale, les mobilités de demain seront multimodales, à la demande, partagées, en grande partie autonomes et fortement connectées, à propulsion électrique pour une part significative, à faible impact environnemental. De nombreux défis technologiques, scientifiques, économiques, juridiques, d'usage, devront être relevés avant leur déploiement opérationnel à grande échelle à l'horizon 2030.

La résolution de ces défis appelle les contributions et compétences d'une multiplicité d'acteurs que sont les fournisseurs de véhicules (automobiles, bus, tramway, trains, etc.), les fournisseurs de technologies (numérique, batteries, matériaux, infrastructures, etc.), les opérateurs de mobilité (privés, publics), les compagnies d'assurance, associées à celles de laboratoires de recherche académique et de start-up du domaine, très nombreuses et dynamiques.

Les innovations qui donneront naissance à la mobilité de demain et aux nouveaux usages proviendront pour une part significative de l'interaction entre les différents acteurs de cet écosystème, interaction qui prendra notamment la forme de travaux de R&D, dont la couverture s'étend depuis la recherche amont en modélisation des mobilités, en science des données et outils d'optimisation et de recherche opérationnelle, jusqu'au développement et l'intégration des technologies dans des systèmes de plus en plus complexes. Par exemple, la sécurité et la sûreté de la mobilité de demain devra proposer des gains significatifs par rapport à l'état de l'art actuel, ce qui nécessitera des travaux de R&D associant approche scientifique et technologies de pointe, articulés avec les dimensions éthiques et juridiques.

Les Instituts de Recherche Technologique (IRT) créés en 2012 dans le cadre des Investissements d'Avenir présentent la caractéristique d'associer la recherche de nature académique avec le développement et le transfert technologique propres aux entreprises, principalement en mode multilatéral, depuis la start-up jusqu'à la grande entreprise, en passant par l'ETI et la PME, de manière à maximiser les interactions et l'impact de compétitivité.

Pour les pouvoirs publics, autorités organisatrices et financeurs des infrastructures, être associé aux travaux de R&D des IRT regroupant ses partenaires, sera un gage d'efficacité des expérimentations sur le terrain, essentielles à l'adaptation et la validation des innovations pour les territoires concernés.

C'est ainsi qu'en tant que passerelle entre les différentes composantes de l'écosystème de la mobilité de demain et le monde des sciences et des technologies, les IRT occupent une place essentielle pour contribuer à l'invention et au déploiement de nouvelles solutions pour une mobilité propre et durable, flexible, et capable d'accompagner la croissance des besoins des acteurs socio-économiques, que ce soit les citoyens ou les entreprises.

6.3 Créer les conditions favorables à une mise en concurrence saine entre acteurs et anticiper les évolutions sur le marché du travail

Réinventer la mobilité urbaine et périurbaine pour les utilisateurs tout en améliorant les fondamentaux de performance économique, environnementale et sociétale, nécessite de trouver un juste équilibre en matière d'organisation. D'un côté, l'amélioration de la qualité de service pour les utilisateurs pousse pour une mise en concurrence entre acteurs de fait jugés sur leur qualité de service. De l'autre l'organisation d'une offre de mobilité dans un espace contraint appelle à une certaine régulation, telle qu'elle existe aujourd'hui pour les transports collectifs réguliers. La réconciliation de ces deux enjeux passe par la focalisation des pouvoirs publics sur la création des conditions favorables à une mise en concurrence saine, adaptée aux spécificités de chaque métier – en reconnaissant qu'on ne cadre pas de la même façon une plateforme de mobilité que la gestion des infrastructures – et à chaque mode – en reconnaissant que le transport à la demande a besoin de plus de flexibilité que les transports collectifs réguliers pour être performant. Une fois ce cadre défini, les acteurs auront de la visibilité quant à leur activité et le jeu de la concurrence pourra se mettre place.

En parallèle, les pouvoirs publics devront définir une stratégie de formation aux nouveaux métiers de la mobilité (opérateurs de gestion de flottes de véhicules autonomes, spécialistes cyber-sécurité, techniciens spécialisés en véhicules autonomes et connectés, techniciens spécialisés en infrastructure énergétique connectée, accompagnateurs pour personnes à mobilité réduite, ...), à destination en premier lieu des populations à reconverter (métiers liés aux moteurs thermiques, chauffeurs...).

PROPOSITIONS

23 Focaliser le rôle des pouvoirs publics sur la création des conditions favorables à une mise en concurrence saine, adaptée à chaque métier (plateformes de mobilité, opérations de transport, infrastructures) et à chaque mode (transport collectif régulier, transport à la demande), pour promouvoir l'innovation et améliorer la qualité de service au bénéfice des utilisateurs

Mesures	Acteurs à impliquer	Coût	
Privilégier pour le transport à la demande un modèle de concurrence entre des acteurs remplissant certaines conditions explicites, versus une délégation de service à un nombre limité d'acteurs	Pouvoirs publics	n/s	Court terme
Mesures	Acteurs à impliquer	Coût	
Tenir le calendrier d'ouverture à la concurrence des transports collectifs réguliers	Pouvoirs publics, opérateurs	n/s	
Adapter les appels d'offre aux cycles d'innovation toujours plus courts (par exemple : infrastructures nécessairement adaptables)	Collectivités locales, acteurs privés	n/s	Moyen terme

24 Mettre en place une stratégie de reconversion et un plan de formation aux nouveaux métiers de la mobilité avec Pôle Emploi pour accompagner les changements induits sur le marché du travail (moyen-terme, Etat, €€)



CONCLUSION

La réinvention de la mobilité urbaine et périurbaine est inévitable de par l'ampleur des révolutions technologiques actuelles et à venir (connectivité, mobilité électrique, transport autonome, nouveaux modes). Elle est plus que nécessaire au vue des enjeux croissants et qui se complexifient, à la fois pour les utilisateurs et pour les territoires (raréfaction de l'espace, hausse de la demande, augmentation des exigences des utilisateurs, etc.). Si les bonnes décisions et les bonnes actions sont prises dès à présent sur l'ensemble des six ruptures identifiées (mobilité connectée, zéro émission, autonome, à la demande, partagée et comodale), cette réinvention améliorera la vie des utilisateurs et renforcera considérablement l'attractivité des territoires. Cependant cette transformation est exigeante et sans prise de conscience rapide des acteurs publics et privés, il est possible que les promesses ne soient pas tenues, ou pire, que les révolutions technologiques détériorent la mobilité des personnes et des marchandises. Un gouffre risque de se creuser entre les métropoles qui auront su réinventer leur mobilité, et les autres.

Face à cette réinvention, l'Ile-de-France possède de nombreux atouts, au premier rang desquels son offre de transports collectifs, et il est encore temps de prendre les bonnes décisions aujourd'hui, à tous les niveaux, pour accélérer les ruptures technologiques, les intégrer avec les ruptures d'usage dans une offre de mobilité pertinente et attractive et organiser, en parallèle, un écosystème de demain qui placera l'Ile-de-France et la France en général, en position de force dans le domaine de la mobilité. Cela se décide dès à présent et les Jeux Olympiques de 2024 sont une belle opportunité pour montrer au monde la force de cette réinvention et de l'écosystème de mobilité en Ile-de-France.

POUR ALLER PLUS LOIN

Si vous souhaitez approfondir certains éléments de ce rapport, vous pouvez contacter l'un des auteurs.

Leïla Hamidou

BCG Paris

Hamidou.Leila@bcg.com

Joël Hazan

BCG Paris

Hazan.Joel@bcg.com

Pierre-François Marteau

BCG Paris

Marteau.Pierre-Francois@bcg.com

MOBILITY NATION

Mobility Nation est le fruit d'une collaboration inédite entre certains des principaux acteurs de la mobilité urbaine et périurbaine en France, à l'initiative du Boston Consulting Group : l'ASFA, AXA, ENGIE, Europcar Group, Faurecia, UBER ainsi qu'un panel de start-ups innovantes : BlaBlaCar, BestMile, Coup, Easymile, Seabubbles, Siradel, Stuart, teemo, l'accélérateur VialD et l'institut de recherche l'IRT SystemX, avec la contribution d'Ile-de-France Mobilités.

Contact presse : Claire Lebreton • lebreton.claire@bcg.com • Tél : 06 07 46 63 25

Mobility Nation – Novembre 2017