

LE NUMÉRIQUE

POUR RELEVER LES
ENJEUX DE LA MOBILITÉ
DU XXI^e SIÈCLE



Microsoft



DÉCEMBRE 2021

SOMMAIRE

ÉDITO « Tout mouvement de quelque nature qu'il soit est créateur » 6

INTRODUCTION : LE NUMÉRIQUE AU SERVICE D'UNE RELANCE ÉCONOMIQUE ET ÉCOLOGIQUE DES MOBILITÉS 7

• Pourquoi ce livre blanc ? 9

1 LA DONNÉE AU SERVICE DES POLITIQUES DE MOBILITÉ : POUR UNE VISION LONG TERME ET UNE MISE EN OPÉRATION AGILE 10

A. La donnée : un outil pour accompagner la transformation de la mobilité par les collectivités 12

a Collectivités stratégiques et coordinatrices du quotidien : un double rôle rendu possible grâce à la donnée 12

• Collectivité stratégique : Comprendre les nouveaux phénomènes de mobilité pour penser le territoire sur le long terme (urbanisme, énergie, etc.) 12

• Encart : Exemple des solutions de Microsoft et ses partenaires : Moovit au service de la bonne compréhension des dynamiques de mobilité 13

• Adapter le pilotage stratégique par la donnée aux bassins de mobilité 14

• Collectivité coordinatrice : Avoir de l'agilité pour savoir s'adapter grâce à la donnée 14

b Des données aux sources diverses : l'enjeu de l'accès aux données pour les collectivités 15

• La puissance publique 15

• Les usagers 15

• Les véhicules individuels terrestres 16

• Les données négociées avec les acteurs privés 16

c Accès et protection des données : Des conditions nécessaires pour garantir des services performants 17

• Avoir un volume suffisant de données pour fonctionner 17

• Un partage de la donnée équilibré entre acteurs privés et publics pour un financement adapté 17

• Des solutions qui présupposent des garde-fous solides 18

• Encart : RGPD et CNIL : une exigence, assurer la protection de la vie privée 18

• Zoom : Microsoft s'engage pour un partage de données ouvert, pratique et sécurisé 19

B. Optimiser les déplacements pour un parcours multimodal adapté à chacun : l'apport du MaaS 20

- a Du transport à la mobilité : la croissance des nouvelles mobilités ?** 20
 - Panorama des mobilités et de leur part modale..... 20
 - Des nouvelles mobilités en pleine expansion 21
- b Comment coordonner ces services de mobilité grâce au MaaS ?** 22
 - Des services essentiels centralisés dans une seule application 22
 - Infographie : Des MaaS adaptés à chacun : différents niveaux de service et d'intégration 22
 - L'offre et l'état du trafic en temps réel 22
 - Vers une billettique unique 23
 - Encart : Mon Compte Mobilité : une plateforme au service du MaaS..... 23
 - Encart : Le cloud, l'allié nécessaire à la transformation numérique de la mobilité 24

2 RENFORCER LA QUALITÉ DE SERVICE GRÂCE AU NUMÉRIQUE : SÉCURITÉ, EFFICIENCE, PONCTUALITÉ, CONFORT 26

A. Le numérique pour renforcer l'attractivité des transports partagés

- Rendre les transports en commun plus attractifs pour réduire l'autosolisme ?..... 28
- a IoT, IA...L'apport du numérique à la ponctualité et à la sécurité des transports** 29
 - De quelles technologies parle-t-on ? 29
 - Le numérique : une réponse fiable à la sécurité des voyageurs 29
 - Zoom : La cybersécurité, pierre angulaire pour une mobilité intelligente 30
 - Le numérique au service de la ponctualité et de la fréquence des transports..... 31
 - Encart : ECHO et DENFERT : Deux projets SNCF qui augmentent la qualité de service..... 31
 - Encart : Inciter financièrement l'utilisateur au report modal..... 32
- b L'apport du numérique au confort des usagers** 32
 - Rendre les transports partagés plus agréables 32
 - Le lissage des horaires ou comment décaler ses horaires pour décongestionner les transports..... 33
 - Encart : Lissage des heures de pointe dans les transports en commun : une charte d'engagement inédite entre la région IdF et Paris La Défense..... 33
 - Restaurer la confiance en garantissant la sécurité sanitaire (paiement sans contact, désinfection du matériel, etc.) 33
 - Encart : Une solution de Microsoft et ses partenaires : orchestrer le trafic grâce à une centralisation des données avec la solution Mastria d'Alstom..... 33

B. L'apport du numérique pour proposer des infrastructures légères (à la demande, covoiturage, etc.) 35

- a Des zones périurbaines et rurales aux besoins spécifiques** 36
- b Développer le transport à la demande et le covoiturage** 36
 - Le transport à la demande..... 36
 - Encart : FlexiLIA : Au Havre, un transport à la demande rendu possible grâce au numérique 37

• Le covoiturage.....	37
• Encart : une plateforme de covoiturage pour les salariés : Une solution Microsoft et ses partenaires	37

3 ÉCONOMIES, ENVIRONNEMENT, COMPÉTENCES...QUELLES AUTRES OPPORTUNITÉS OFFERTES PAR LE NUMÉRIQUE ? 38

A. Quelles opportunités économiques pour les collectivités ? 40

a Optimiser les coûts	40
• Une optimisation des flux et des flottes	40
• Optimiser la maintenance	40
• Des outils de simulation pour un gain de temps stratégique	41
b Capitaliser sur les nouveaux services aux usagers	41
• Lutter contre la fraude grâce au numérique	41
• Mutualiser les projets	41

B. Renforcer l'équation écologique par la donnée 42

• Établir un diagnostic fin de l'impact des mobilités	42
a Modifier les usages en mobilité pour réduire son empreinte carbone	42
• Faire de l'entreprise un moteur pour la mobilité durable	42
• Une juste tarification personnalisée pour améliorer les usages.....	43
• Encart : Accompagner le déploiement des Zones à faibles émissions mobilité par le numérique... 44	
b Encourager de nouvelles innovations au service de la mobilité durable	45
• Promouvoir des modèles vertueux de véhicules	45

C – Les conditions d'un déploiement optimal du numérique en mobilité 46

a Encourager l'interopérabilité et la standardisation des solutions	46
• Interopérabilité des systèmes d'information	46
• Standardisation du format des données	46
b Une montée en compétence des collectivités à accélérer	47
• Sensibiliser les collectivités aux enjeux de gouvernance par la donnée.....	47
• Mettre les ressources adéquates dans la transformation numérique des collectivités.....	48

FOCUS : Le numérique : une opportunité pour relancer et développer l'écosystème économique national de la mobilité 49

ANNEXE 1 / LISTE DES CONTRIBUTEURS	50
ANNEXE 2 / BIBLIOGRAPHIE.....	51
ANNEXE 3 / ACRONYMES.....	52
ANNEXE 4 / GLOSSAIRE.....	53
INDEX.....	55

ÉDITO

de **Charles CALESTROUPAT**,

Directeur pour le Secteur Public,
membre du Comité de Direction Microsoft France



**Tout mouvement de
quelque nature qu'il
soit est créateur.**



Edgar Allan Poe

XXI^e siècle : Du transport à la mobilité

Le terme de **mobilité** a aujourd'hui remplacé celui jugé trop réducteur de « transport » car il permet en effet, d'englober une réalité plus large et plus complexe, aux nombreuses facettes : une organisation collective intégrant des particularismes individuels, au service de tout le territoire sans ignorer ses réalités et disparités économiques, devant répondre aux besoins des citoyens mais également les anticiper voire les influencer.

Parce qu'elle va bien au-delà de la question du mode de transport, la mobilité est en effet un enjeu majeur pour nos sociétés du XXI^e siècle. Ou plutôt, elle se trouve être le creuset des enjeux au cœur de nos préoccupations actuelles : environnement, globalisation et numérisation de l'économie, inégalités sociales, etc. Il n'est donc pas étonnant de constater qu'à chaque rebond, crise ou mutation relatifs à ces enjeux, la mobilité se trouve être une question centrale. De la crise sanitaire à la crise des Gilets jaunes, de nombreux exemples viennent illustrer ce rôle si particulier de la mobilité : au cœur des débats et des crises, sans en être ni la cause, ni la finalité.

Décrypter le futur de la mobilité

C'est pourquoi chez Microsoft, nous portons une attention toute particulière à ce secteur et avons souhaité y consacrer une réflexion qui s'inscrit sur le long terme avec ce livre blanc : « **Le numérique pour relever les enjeux de la mobilité du XXI^e siècle** ». Il ne faut pas s'y méprendre, notre ambition n'est pas de présenter de façon dogmatique le futur de la mobilité au contact de la technologie, mais de laisser la parole aux experts afin qu'ils puissent partager leur vision de ce secteur en pleine mutation.

• D'abord parce que nous ne percevons pas le numérique comme une finalité mais comme un moyen et un outil. Aussi, si le numérique est au cœur de ce livre blanc, ce n'est que parce qu'il vient répondre aux préoccupations majeures des acteurs de la mobilité : une mobilité plus personnalisée, l'optimisation de qualité du service rendu, la réduction de l'empreinte carbone, etc.

• Mais aussi, parce que chez Microsoft, nous ne sommes pas des experts de la mobilité, ni n'avons vocation à le devenir. Notre métier est d'apporter le meilleur de la technologie, pour que les acteurs de la mobilité, eux-mêmes, fournissent aux citoyens et à leurs clients, les meilleurs des services.

• Aussi, ce livre blanc est avant tout une place de dialogue entre experts et acteurs pivots de la mobilité aujourd'hui en France (collectivités, opérateurs historiques et/ou de nouvelles mobilités, parlementaires, etc.). Confrontés aux enjeux environnementaux, à la crise sanitaire et aux transformations du territoire, ils doivent répondre rapidement à des problématiques qui se pensent et s'organisent sur le temps long. Pour cela, ils intègrent de plus en plus le numérique et ses potentialités à leur métier, et s'en servent pour faire émerger du collectif et du collaboratif, optimiser les flux et infrastructures ou encore analyser l'existant et prédire les tendances futures.

Notre but est de les accompagner dans ces défis et ces transformations et nous avons souhaité pour cela, recueillir leurs expertises au sein de cet ouvrage et partager leurs analyses avec le plus grand nombre. Car s'il est un sujet dont tous les citoyens éprouvent la réalité, c'est bien la mobilité. Par ce livre blanc donc, nous souhaitons, modestement, apporter notre pierre à l'édifice et aider à construire une mobilité qui réponde demain aux impératifs de la société du XXI^e siècle.

INTRODUCTION

LE NUMÉRIQUE POUR RELEVER LES ENJEUX DE LA MOBILITÉ DU XXI^e SIÈCLE

Vers une mobilité durable

Notre siècle fait face à des défis sociaux, économiques et environnementaux sans précédent pour le secteur des mobilités et le numérique se propose d'aider à les relever.

Contribuant pour près de 5 % au PIB de l'Union européenne, le secteur des transports tient une place prépondérante à l'heure où la relance du continent se focalise notamment sur les technologies en faveur de la transition énergétique, avec le Green New Deal, ou « Pacte Vert pour l'Europe »¹.

Décarboner les transports, dans les exigences du GIEC² et de la SNBC³, suppose de diminuer de 40% les émissions de gaz à effet de serre dans les transports d'ici 2030. Or, depuis 20 ans, la part modale kilométrique de la voiture reste largement majoritaire en Europe, à hauteur de 80% (80,6% en Europe, contre 83,3% en France en 2018)⁴ au détriment d'autres solutions de mobilité.

Ainsi, l'un des objectifs partagés en matière de réduction de l'impact des mobilités est clair : réduire la part de l'autosolisme pour encourager les usagers à se tourner vers des mobilités plus vertueuses : transports en commun, mobilités douces (vélos, trottinettes, etc.), véhicules ou engins électriques ou hybrides, etc.

Le numérique au service des objectifs environnementaux

L'ère du numérique accompagne dès aujourd'hui ces objectifs de réduction de gaz à effet de serre (GES). La Commission européenne affirme pleinement

l'interdépendance des volets écologique et numérique en faveur de l'évolution de nos modes de déplacement via sa **Stratégie mobilité durable et intelligente**⁵ qui s'inscrit dans la continuité du Pacte vert².

En France, l'encadrement juridique cible, lui aussi, le numérique comme un moyen permettant de concilier objectifs économique et écologique, à travers la **loi d'Orientation des Mobilités de 2019 (ou LOM)**. Votée le 24 décembre 2019⁶ après plusieurs mois d'échanges au sein des Assises de la mobilité⁷, elle offre selon le responsable du texte pour La République En Marche (LREM) Jean-Marc Zulesi, Député des Bouches-du-Rhône, **une boîte à outils nécessaire aux transformations numériques de notre pays pour lui assurer une mobilité réellement intermodale, « sans couture »** et « donne les outils aux collectivités pour numériser la mobilité ».

Les collectivités au pilotage des mobilités grâce à la donnée

Le texte vise également à supprimer les zones blanches de mobilité en **maillant tout le territoire d'Autorités Organisatrices de la Mobilité (AOM)**, c'est à dire des entités publiques compétentes pour l'organisation des mobilités au sein de leur ressort territorial. Leur mission : proposer à chacun des solutions de mobilité inclusive et durable, au plus près des spécificités des territoires concernés.

Pour y parvenir, les collectivités se tournent de plus en plus vers **les technologies numériques qui permettent de donner vie à des visions aussi ambitieuses que multiples**

en matière de mobilité. Ainsi, la capacité à appréhender le traitement et l'exploitation de la donnée à des fins de pilotage stratégique est devenue une compétence indispensable pour toutes les AOM qui souhaitent décliner une feuille de route au plus près de leur vision : intermodalité, tarification dynamique, etc.

L'un des exemples le plus parlant est le **Mobility as a Service (MaaS)**, c'est-à-dire l'intégration de tous les modes de transports dans une application qui permet de calculer ses itinéraires, de réserver et de payer tous les opérateurs concernés.

“
Le numérique ne doit pas être vu que sous son prisme technologique mais comme ayant la capacité d'ouvrir le champ des possibles en croisant dans une vision transversale les enjeux de mobilité avec ceux des politiques locales d'urbanisme, d'énergie et de contribuer à replacer l'usager comme l'acteur principal de ses mobilités.
 ”

Stéphane CHANUT

Directeur du département Mobilités, Espace public, Sécurité, Cerema

Rendre les transports attractifs grâce au numérique

Par ailleurs, si l'objectif est de diminuer la part de l'autosolisme, il s'agit aussi de rendre les transports plus vertueux et plus attractifs. Sécurité, ponctualité, fréquence, confort... autant de paramètres à même d'inciter les usagers à délaisser leur véhicule individuel pour un bus, un tramway ou encore un métro et qui se trouvent aujourd'hui pleinement optimisés grâce aux outils de captation des données comme l'Internet des Objets (IoT) et les capacités

de traitement des données comme l'intelligence artificielle (détection de panne en amont, information voyageurs, cybersécurité, etc.).

Des opportunités inédites pour les collectivités et leurs partenaires privés

Autre avantage indéniable du numérique, son incidence sur le coût total des services de mobilité. Que ce soit grâce

Mobilité durable & numérique : un rapprochement dans les législations européenne et française



à l'optimisation qu'il permet en termes de maintenance, de prévention des risques, d'analyse et de traitement des données ou à sa capacité à pouvoir accompagner les agents. Sans compter **les bénéfices environnementaux qu'il permet** : véhicules électriques intelligents, transports à la demande, plateformes de co-voiturage, etc.

Des trajectoires à engager pour permettre un pilotage des mobilités au plus près des besoins

Pour autant, si le numérique constitue un atout indéniable, **la maîtrise de la technologie ne suffit pas à garantir la réussite d'un projet**. Le numérique n'est qu'un outil au service d'une vision. Cela suppose donc de pouvoir disposer des ressources numériques adéquates, certes, mais aussi et surtout **de savoir comment concrètement les mettre au service d'une vision**. Nos contributeurs ont souligné **un réel besoin d'accroître la sensibilisation des collectivités à la gouvernance par la donnée**.

Pilotage stratégique par la donnée, attractivité des transports en commun, opportunités économique et écologique, sensibilisation des collectivités aux atouts du numérique... Tous ces points ont régulièrement été soulignés par les **21 experts interrogés dans le cadre de ce Livre Blanc** sur la base d'entretiens semi-directifs de mars à mai 2021 de décideurs publics et privés impliqués au jour le jour dans les mutations de nos transports et des offres de mobilité.

L'analyse bibliographique législative, réglementaire et institutionnelle (cf. p. 51) a par ailleurs montré que ces problématiques sont **au cœur de l'actualité des politiques publiques** menées à l'échelle européenne, française et dans les territoires. Les évolutions en cours permettent de dessiner les pourtours d'une **mobilité plus résiliente** et d'innovations **au service d'usagers** qui sont acteurs de leurs déplacements et peu à peu sensibilisés aux enjeux de long terme qu'ils engendrent.

Pourquoi ce livre blanc ?

Microsoft n'est pas un acteur de la mobilité. Alors pourquoi proposer un livre blanc sur la mobilité ?

La mission de Microsoft est de donner à chaque individu et à chaque organisation les moyens de réaliser ses ambitions. Dans le secteur de la mobilité, Microsoft France accompagne les collectivités, les opérateurs et les constructeurs.

Avec notre écosystème de partenaires français et internationaux, nous proposons des solutions pour participer à la création de systèmes de transport plus connectés, accessibles, efficaces et durables afin de garantir la sécurité des déplacements des usagers et assurer une coordination efficace de tous les moyens de transport et des infrastructures.

Les solutions numériques s'appliquent pour les nouveaux services aux usagers, le « MaaS », pour l'optimisation de la gestion des infrastructures, une maintenance prédictive et sécurisée, pour faciliter le travail des agents dans les ateliers.

Par ce livre blanc, nous souhaitons illustrer concrètement le potentiel du numérique et favoriser la réflexion pour accélérer la transformation de la mobilité.

1

**LA DONNÉE AU
SERVICE DES
POLITIQUES DE
MOBILITÉ :**
POUR UNE VISION
LONG TERME ET
UNE MISE EN
OPÉRATION
AGILE

1

LA DONNÉE AU SERVICE DES POLITIQUES DE MOBILITÉ :

POUR UNE VISION LONG TERME ET UNE MISE EN OPÉRATION AGILE

Dans le cadre de leur responsabilité, les collectivités sont à la fois chargées de projeter une vision long terme de la mobilité sur leur territoire (combinant aménagement du territoire, énergie, etc.) et de s'adapter avec agilité aux situations du quotidien.

Pour y parvenir, les collectivités autorités organisatrices de la mobilité (AOM) se tournent de plus en plus vers la collecte et la valorisation des données de mobilité, maillon indispensable d'un pilotage stratégique efficient au 21^{ème} siècle.

A. La donnée : un outil pour accompagner la transformation de la mobilité par les collectivités

Parce qu'elles permettent une compréhension fine des dynamiques des déplacements et qu'elles créent de nouvelles perspectives en mobilité, la collecte et la valorisation de la donnée offrent des opportunités inédites pour les collectivités qui se doivent dans le même temps de garantir un juste partage entre les différents acteurs et une protection forte des données.

a Collectivités stratégiques et coordinatrices du quotidien : un double rôle rendu possible grâce à la donnée

Collectivité stratégique : comprendre les nouveaux phénomènes de mobilité pour penser le territoire sur le long terme (urbanisme, énergie, etc.)

Depuis la loi d'orientation des mobilités (2019), les collectivités sont autorités organisatrices de la mobilité. Régions, communes, communautés d'agglomération... leur mission principale est de fédérer l'ensemble des acteurs du territoire pour proposer des services de mobilité.

Ainsi, elles jouent désormais un rôle essentiel dans la collecte et la valorisation des données à des fins de pilotage stratégique sur les territoires dont elles ont la compétence.

Parce que les données permettent de cartographier les déplacements, elles constituent un outil précieux pour une compréhension fine des mutations en matière de mobilité, des motifs « origine – destination », des spécificités de chacun, etc. Cette connaissance est essentielle pour une bonne définition des besoins à long terme puis pour la planification et la mise en œuvre d'un ensemble de solutions adaptées à chaque usager.

La donnée peut par exemple révéler la part modale du vélo dans la ville à l'instant t et dessiner les grandes tendances de demain, comme l'usage de plus en plus plébiscité des Engins de Déplacements Personnels (EDP) tels que la trottinette électrique.



Il y a un écart entre ce que les gens disent de leur mobilité et ce qu'ils vivent. Si on étudie la donnée non pas comme une suite de déplacements déconnectés les uns des autres (dans ce cas on analyse une problématique de dimensionnement d'infrastructure) mais si on l'analyse de manière anonymisée, comme une suite de déplacements qui s'enchainent au cours d'un mois permettant de connaître les vrais rythmes de vie des individus, alors la data permet de traiter ces sujets avec un regard nouveau et de remettre l'humain au cœur des politiques de mobilité.

ÉRIC CHAREYRON

Directeur de la Prospective, des Modes de Vie et Mobilité, Groupe Kéolis



Cette connaissance permet à la collectivité de proposer des solutions qui sous-tendent de savoir projeter une vision à long terme de l'aménagement de son territoire, que ce soit du point de vue de l'urbanisme (voies et pistes cyclables, parkings de covoiturage ou d'autopartage, etc.) ou de l'énergie (bornes de recharge, etc.). Le but étant de contribuer à un équilibre spatial à même de répondre aux différents usages en mobilité.

Pour exemple, David Belliard, Adjoint à la Maire de Paris en charge de la Transformation de l'Espace public, des Transports et des Mobilités, indique que l'analyse des données de mobilité a pu faire évoluer l'aménagement des espaces de circulation en réduisant la part consacrée aux voies de circulation des véhicules individuels motorisés (50% de l'espace contre seulement 13% des déplacements). Pour autant, les contributeurs au présent livre blanc ont souligné que les collectivités manquent de données sur nos trajets pour pouvoir organiser au mieux nos déplacements et nos espaces communs.

Le baromètre de la maturité numérique de France Urbaine 2021¹ indique ainsi que seuls 42% des décideurs territoriaux disposent de « l'ensemble des données et outils d'analyses pour la prise de décision stratégique et opérationnelle » et seules 15% des collectivités interrogées se sont dotées d'une stratégie et d'une gouvernance par la donnée de haut niveau².

“
Pour avoir des stratégies de mobilité efficaces, il faut pour les acteurs d'abord comprendre les mobilités, en particulier la place de la voiture qui correspond à 80% des km parcourus depuis 20 ans.
”

JEAN COLDEFY

Directeur du programme Mobilité 3.0 de ATEC ITS

L'étude regrette par ailleurs que 25% des collectivités interrogées soient significativement en retard dans leur transformation numérique.

Selon nos contributeurs, cela peut s'expliquer en partie par un défaut de moyens dont disposent certaines d'entre elles pour collecter et valoriser les données mais aussi par un manque de sensibilisation sur la dimension stratégique qu'elles renferment.

“
Le numérique, c'est de la technologie qui permet de rapprocher la mobilité des politiques publiques de l'urbanisme, de la voirie, de l'énergie, de l'aménagement du territoire.
”

STÉPHANE CHANUT

Directeur du département Mobilités, Espace public, Sécurité, Cerema

Pour accompagner les collectivités, plusieurs initiatives de sensibilisation se développent. Deux guides ont notamment été publiés par le Cerema dans le cadre de la prise de compétence des nouvelles AOM en zones peu denses^{3/4}, sous l'égide du dispositif France mobilités du Ministère de la Transition écologique et solidaire, et en partenariat avec l'Association des Communautés de France (AdCF) et l'ANPP (Association Nationale des Pôles d'équilibre territoriaux et ruraux et des Pays).

Exemple des solutions de Microsoft et ses partenaires : Moovit au service de la bonne compréhension des dynamiques de mobilité

Moovit, partenaire de Microsoft, propose au-delà de son offre MaaS une analyse de la mobilité urbaine.*

Grâce à ses outils, il a pu analyser en 2020 des millions de données anonymes agrégées dont des demandes d'itinéraires ainsi que des données issues d'une enquête auprès des utilisateurs de l'application Moovit, dans des centaines de villes à travers le monde, dont 9 métropoles françaises (Bordeaux, Lille, Lyon, Marseille, Montpellier, Nantes, Nice, Paris et Toulouse). Cette démarche permet de mieux comprendre les besoins de mobilité d'un territoire afin que les acteurs du transport et les AOM puissent ajuster l'offre à la demande.*

Adapter le pilotage stratégique par la donnée aux bassins de mobilité

L'analyse des données de déplacement permet également aujourd'hui à la puissance publique de réajuster les échelles des territoires de mobilité.

Si la LOM a fait de la région une autorité organisatrice de la mobilité régionale (AOMR), il n'en reste pas moins que certains territoires de frontières administratives ne correspondent pas aux bassins de déplacement des usagers, comme le souligne notamment Eric Chareyron du Groupe Keolis.

Aujourd'hui par exemple, grâce au TGV, un Lillois peut rallier quotidiennement, aussi (voire plus) rapidement le cœur de Paris qu'un Francilien vivant en grande couronne. La Métropole Nice Côte d'Azur n'intègre quant à elle ni Cannes, ni Antibes ou Grasse qui sont administrées par des EPCI différents tandis que la zone représente dans les faits un bassin de mobilité particulièrement actif.

Ces phénomènes sont amenés à être amplifiés par le développement des déplacements irréguliers et occasionnels générés par de nouveaux modes de vie (études en alternance, société de la longévité, télétravail, etc.).



Dans la pratique, Rouen fait presque partie du Grand Paris, tout comme Lille, Le Mans ou Tours.

Pierre-Olivier DESMURS

Managing Director Mobility & Transport, Accenture



Cette tendance engendre des besoins spécifiques en termes de services de mobilité : comment organiser efficacement ses fréquents voyages professionnels depuis Rouen jusqu'à Paris par exemple ? A cet égard, il pourrait être utile que les usagers bénéficient en un clin d'œil d'une proposition d'itinéraire (avec horaires et trafic en temps réel), sans couture, depuis le point de départ en région A jusqu'à

l'arrivée en région B, depuis une seule application qui proposerait également un moyen de paiement unique et centralisé, intégré.

Bien entendu les AOM ont toute légitimité pour organiser ensemble les déplacements dans les bassins de mobilité qui les concernent. Toutefois, il s'agira là encore de bien intégrer une coopération renforcée et donc un pilotage stratégique par la donnée abouti.

Collectivité coordinatrice : avoir de l'agilité pour savoir s'adapter grâce à la donnée

En plus du rôle de stratège, les collectivités se doivent désormais de mettre en musique la mobilité des usagers au quotidien.

Cela implique de savoir proposer des services de mobilité au plus près des besoins et tendances (trottinettes, etc.) mais aussi de faire preuve d'agilité pour répondre le plus rapidement possible à un imprévu : comment détourner rapidement le trajet d'un bus après un accident ? Que proposer en cas de grève ou d'incident voyageur ou encore comment adapter l'organisation de la circulation, grâce à des feux tricolores intelligents ? Là encore, les solutions numériques s'appuyant sur la donnée apportent des réponses fiables et flexibles via l'exploitation des informations en temps réel et la coordination de multiples sources de données.



Créons le club des élus qui pilotent leurs politiques de mobilité grâce à des données objectives.

Gabriel PLASSAT

Ingénieur Agence de la Transition énergétique (ADEME), Co-fondateur de la Fabrique des mobilités



b Des données aux sources diverses : l'enjeu de l'accès aux données pour les collectivités

Si la collecte et la valorisation de la donnée constituent le préalable indispensable à tout pilotage stratégique efficient d'un territoire, il s'agira dans un premier temps de savoir auprès de qui la trouver. Alors qui émet des données et de quelle manière ? Comment sont-elles collectées ? Qui dit données personnelles pense également protection de la vie privée et usage dans un intérêt collectif. Aussi, quels garde-fous sont mis en place pour protéger les données des usagers ?

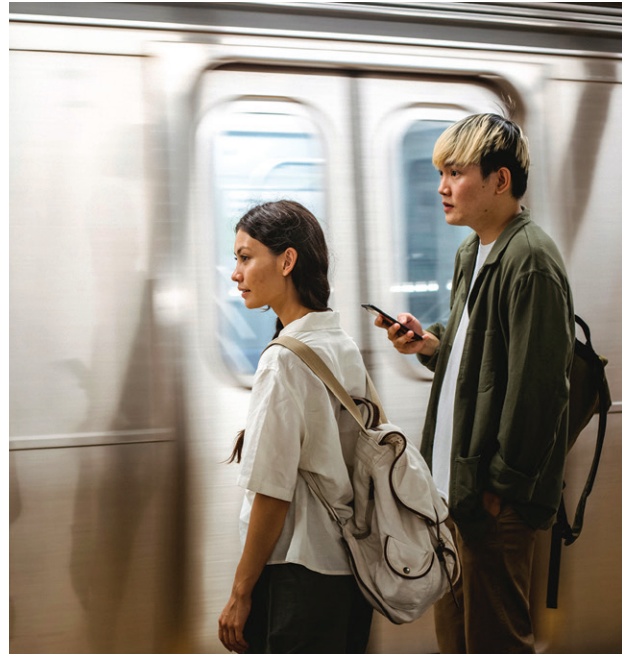
La puissance publique

La première entité à pouvoir collecter et partager des données est l'AOM.

Lors d'une concession ou d'une délégation de service public, par exemple, le concessionnaire ou délégataire est dans l'obligation (sauf exception) de partager les données produites dans le cadre de la réalisation du contrat avec l'autorité concédante/délégante⁵. Ainsi, Ile-de-France Mobilités, l'AOM de la région parisienne, en tant qu'opérateur des offres Navigo, est en mesure d'analyser les données émises par des concessionnaires tels que la RATP.

D'autres données peuvent aussi être collectées grâce à des systèmes de comptage automatique de personnes par capteurs : comptage infrarouge, tapis de comptage (une surface intelligente au sol qui capte et analyse les mouvements), comptage par wifi (grâce aux tentatives automatiques de connexion des smartphones), capteurs vidéo etc.

En plus de traiter des données, les AOM ont également un rôle central dans le processus d'ouverture des données de transport. En effet, depuis la LOM, le champ d'ouverture au public des données des services de transport et de mobilité, par les collectivités territoriales, a été élargi. Cela se matérialise notamment par le renseignement du Point d'accès national transport.data.gouv.fr.



Avec la mise en place de transport.data.gouv.fr, la DGITM donne à chacun l'accès aux horaires, tarifications, services de mobilité offerts aux usagers.

Marc PAPINUTTI

Directeur Général des Infrastructures, des Transports et de la Mer



Les usagers

L'utilisateur disposant d'un téléphone portable produit lui aussi des données à chacun de ses déplacements. C'est le cas notamment lorsqu'il utilise des applications et qu'il a donné au préalable des autorisations de géolocalisation. Géolocalisation également à l'œuvre, lorsqu'il active son passe de transport (bus, tramway, métros, etc.).

Il peut ce faisant devenir un acteur plus actif de la mobilité dans sa globalité en acceptant d'informer les autorités organisatrices et/ou les opérateurs de ses déplacements. Le partage de ses données, totalement anonymisées, sert alors l'intérêt général en ce sens qu'il participe à la bonne compréhension des phénomènes de mobilité sur un territoire donné.

Aujourd'hui, l'utilisateur peut également signaler et réagir directement sur l'état du trafic, la qualité du service ou d'éventuelles perturbations sur les trajets via les applications présentes sur son smartphone. Il fait alors du crowdsourcing*, ce qui l'implique totalement comme maillon d'information au service de la communauté de voyageurs.

Les véhicules individuels terrestres

Parmi les autres données hautement stratégiques pour un pilotage optimal des mobilités par les collectivités se trouvent celles émises par les assistants de conduite.

Par ailleurs, bien que les déclinaisons réglementaires de



Les calculateurs routiers et GPS permettent de connaître finement les déplacements des usagers. Les autorités organisatrices de la mobilité ont besoin de ces données pour proposer une solution de mobilité adéquate aux 64% de nos concitoyens qui se déplacent en voiture.



Florian MAÎTRE

Vice-président en charge des Déplacements, de l'Intermodalité et du Projet de Territoire de la Communauté d'Agglomération du Lac du Bourget, Vice-président du GART délégué à la Mobilité digitale

la LOM soient en cours de rédaction, le détail de l'article 32, considérant l'ouverture des données des assistants de conduite personnalisés, est toujours en réflexion. Une ordonnance devrait rendre accessibles certaines données des systèmes intégrés aux véhicules terrestres à moteur équipés de dispositifs permettant d'échanger des données avec l'extérieur.

Les données négociées avec les acteurs privés

Enfin, un nombre conséquent de données stratégiques de mobilité est collecté par des acteurs privés qui la monétisent par la suite. Il peut s'agir d'enquêtes ménage-déplacement (EMD), de données GPS des smartphones ou encore d'échanges de données prévus par des contrats entre la ville et les opérateurs de trottinettes ou de scooters en libre-service.



C Accès et protection des données : Des conditions nécessaires pour garantir des services performants

Avoir un volume suffisant de données pour fonctionner

Bien que les sources de données soient diverses, pour pouvoir avoir un véritable impact, les outils numériques doivent être alimentés par un volume de données suffisamment important.

C'est le croisement et la valorisation de différentes bases de données suffisamment volumineuses qui constituent la matière première des solutions numériques.

Cela vaut à tous les niveaux de la chaîne de collecte de données. Par exemple, dans le *crowdsourcing**, la pertinence des informations recueillies est proportionnelle à la taille de la communauté d'utilisateurs, qui peut, le cas échéant réagir et la corriger. Parmi les exemples les plus parlants, se trouvent les **assistants personnels de guidage à la conduite**, dont le leader *Waze* qui revendiquait en juillet 2020 14,2 millions d'utilisateurs en France.

C'est encore plus vrai s'agissant des outils d'intelligence artificielle dont le Machine Learning, une technologie qui consiste à utiliser des modèles mathématiques se nourrissant de données pour aider un ordinateur à apprendre sans instruction directe. La finesse et la pertinence des résultats seront fortement liées au volume de données disponibles pour l'apprentissage.



Un partage de la donnée équilibré entre acteurs privés et publics pour un financement adapté

Le partage des données entre opérateurs et AOM a toujours existé pour faire évoluer les offres de mobilité et rationaliser les moyens mis en œuvre.

Pour autant, les dispositions de la LOM élargissent le champ d'ouverture au public des données relatives aux services de transport et de mobilité.

Afin d'anticiper les freins liés au partage de la donnée (respect de la vie privée, partage de la valeur, etc..), les AOM ont publié avec l'Union des Transports Publics (UTP) une « licence mobilité »⁶, écrite en collaboration avec un certain nombre de prestataires de service, d'exploitants et soumis à critique des services de l'État. Leur ambition est de faciliter la mise à disposition de ces données tout en ayant conscience de la diversité des acteurs privés qui les réutiliseront, et de garantir un bon usage en respect des politiques publiques locales.



La Métropole a publié une licence permettant de garantir à chacun un juste partage des données anonymisées, au bénéfice de tous, pour la construction de services de mobilité efficaces.



Jean-Charles KOHLHAAS

Vice-président en charge des Déplacements, Intermodalités et de la Logistique urbaine, Métropole du Grand Lyon

Des solutions qui présupposent des garde-fous solides

RGPD et CNIL une exigence : assurer la protection de la vie privée

Le **Règlement Général pour la Protection des Données (RGPD)**⁷ vise à protéger la vie privée des citoyens européens notamment via le concept de **Privacy by Design**⁸ soit la « Protection des données dès la conception et la protection des données par défaut ». Il s'applique à tout organisme aux différentes étapes de gestion de la donnée. Parmi les droits qu'il garantit : la transparence et le consentement des utilisateurs pour le traitement de leurs données, le droit à l'information et à l'oubli, l'anonymisation.

Au niveau national, la **Commission Nationale Informatique et Libertés (CNIL)** veille au respect et au maintien de la mise en conformité du RGPD. La CNIL participe également à la régulation de l'accès à la donnée et son utilisation. Notamment dans le secteur des mobilités, l'utilisateur doit rester maître des services qui lui sont rendus et de l'usage qui est fait des données qu'il produit.

La CNIL a également pour mission de guider les acteurs de la mobilité vers leur mise en conformité dont les conditions ont beaucoup évolué ces dernières années.





ZOOM

Microsoft s'engage pour le partage des données ouvert, pratique et sécurisé



LES 5 PRINCIPES CLÉS DE LA DONNÉE POUR MICROSOFT

L'engagement de Microsoft en ce domaine s'articule autour des 5 principes de la donnée : elle doit être **ouverte, utilisable, sécurisée et donner les moyens de faire tout en respectant la vie privée**. Pour répondre à l'enjeu de la confidentialité des données personnelles, Microsoft a mis en place des politiques de protection de la vie privée renforcées dans le domaine de l'IA et a développé le concept de « *differential privacy* » qui vise à créer des modèles d'IA protecteurs de la confidentialité des données personnelles, tout en incluant un maximum de données utiles.

POUR UNE CULTURE DU PARTAGE DES DONNÉES QUI FAIT LA PART BELLE À L'OPEN DATA

Convaincu de l'importance sociale et économique des données, Microsoft estime qu'il est nécessaire de créer une véritable culture du partage de données. Consciente que les données acquièrent en valeur en étant partagées, l'entreprise a lancé une vaste campagne sur l'open data, notamment afin d'aider les pouvoirs publics à piloter au mieux leurs politiques publiques.

RÉPONDRE À LA PLURALITÉ DES MODÈLES JURIDIQUES EN EUROPE : UNE PRIORITÉ

Microsoft propose une approche contractuelle qui se veut compatible avec les multiples régimes juridiques d'ouverture des données. Des modèles d'accords standardisés des cas les plus typiques sont ainsi mis à disposition par Microsoft, disponibles sur la plateforme GitHub³¹. Les accords standardisés d'utilisation des données facilitent de nouvelles approches de collaboration pour le partage des ressources de données entre entreprises mais aussi avec les acteurs publics.

LONDON DATA COMMISSION : EXEMPLE DE PARTAGE DE DONNÉE AU SERVICE DE L'INTÉRÊT GÉNÉRAL

Microsoft épaula les collectivités qui souhaitent optimiser la gestion de leur territoire par le partage des données. C'est par exemple le cas à Londres, pour la construction de la London Data Commission en partenariat avec Arup et the Oliver Wyman Forum, à l'initiative de la capitale britannique, pour favoriser tous les projets de partage des données publiques / privés afin de relever les défis sociaux et économiques des politiques londoniennes.

En savoir plus : [Microsoft blog](#)

B. Optimiser les déplacements pour un parcours multimodal adapté à chacun : l'apport du MaaS

Les données sont le carburant nécessaire au pilotage stratégique de la mobilité par les collectivités qui peuvent ainsi proposer aux administrés un catalogue d'offres de déplacements multimodaux, au plus proche de leur feuille de route territoriale et environnementale.

Mais quelle est au juste la part des différentes mobilités ? Quelle place occupe réellement l'usager dans le choix de son mode de transport ?

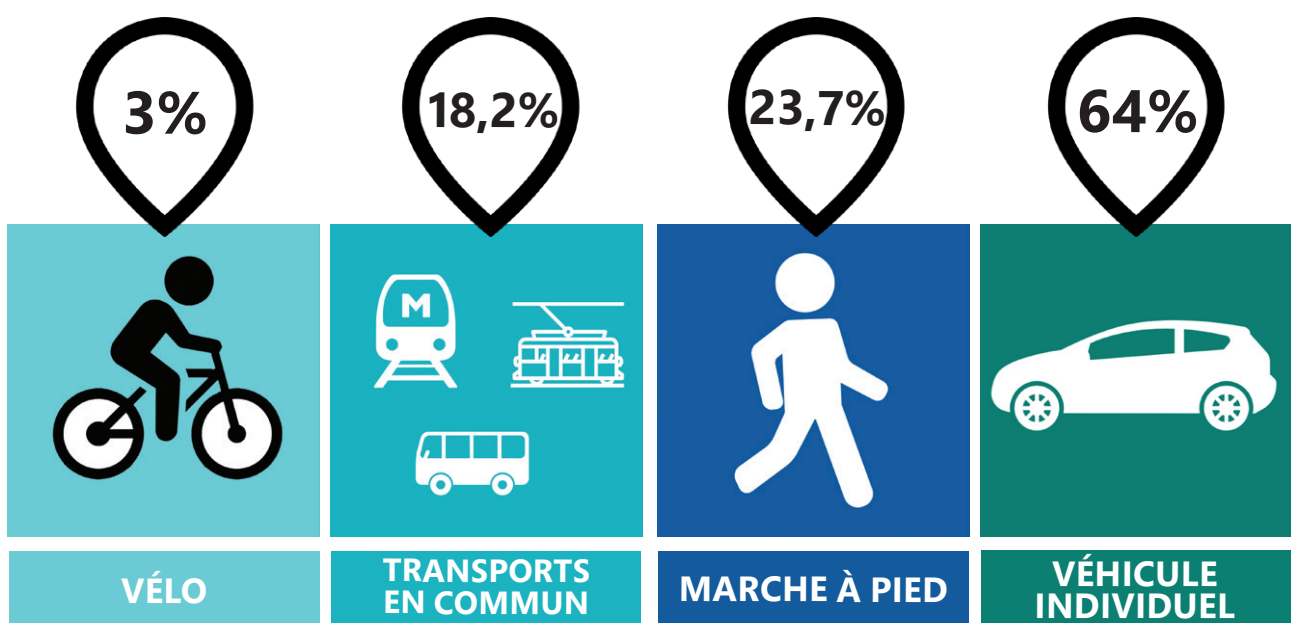
a Du transport à la mobilité : la croissance des nouvelles mobilités ?

Ces dernières années, le terme de « mobilité » a peu à peu supplanté le concept de « transport » que ce soit dans le langage courant, dans la littérature spécialisée ou encore dans les textes officiels.

Cette évolution traduit une tendance de fond structurante : là où le transport imposait à l'usager de se plier aux solutions existantes, la mobilité offre de multiples services laissant le choix au voyageur.

Panorama des mobilités et de leur part modale

Part modale : les mobilités traditionnelles en France



Sources : - Bilan annuel des transports 2019, Ministère de la Transition énergétique : <https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/transport-de-voyageurs-selon-les-modes?>

Des nouvelles mobilités en pleine expansion

Il existe aujourd'hui un catalogue élargi de choix de mobilité qui intègre aussi bien les transports collectifs (18,2 % des déplacements - bus, tramway, car, train, métro, etc.) que de nombreuses nouvelles mobilités dont la part modale ne cesse d'augmenter.

Jérémie Almosni, Chef du service transport et mobilité de l'ADEME indiquait en mars 2019 à l'Office Parlementaire de l'Évaluation des Choix Scientifiques et Technologiques (OPECST)⁹ que « les nouvelles formes de mobilité sont en forte croissance, principalement dans les centres urbains disposant d'une offre de mobilité variée, qu'il s'agisse de transports collectifs ou d'usages actifs : vélo, marche, objets de glisse urbaine, covoiturage, location, etc »

C'est notamment le cas des **micro-mobilités**. Ainsi, intégrées au Code de la Route depuis 2019¹⁰, la Fédération des professionnels de la micro-mobilité chiffrait à **1,9 million le nombre d'Engins de Déplacements Personnels (EDP)** vendus en 2019, dont 478 900 trottinettes électriques, en croissance de 105% par rapport à 2018.

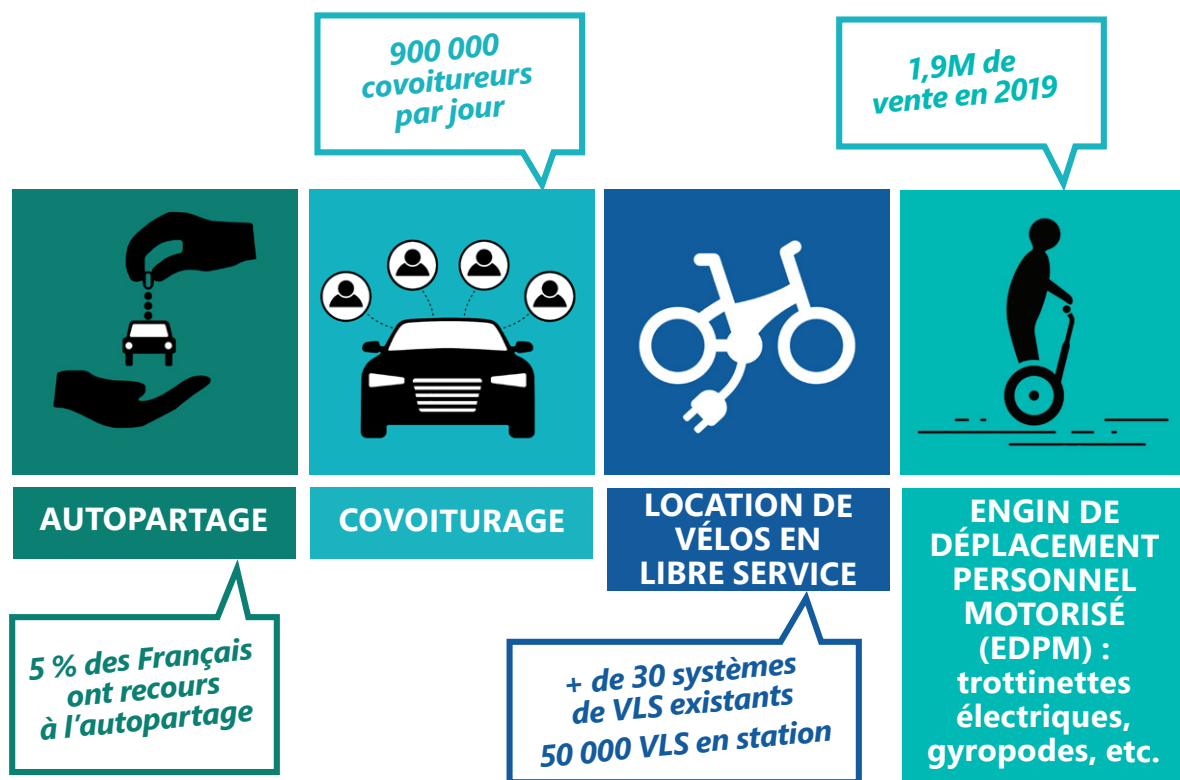
Les grandes plateformes de covoiturage domicile / travail totalisent quant à elles 2,5 millions d'utilisateurs d'après l'ADEME. En 2019, la Ministre de la Transition écologique et solidaire Élisabeth Borne avait annoncé vouloir tripler la part du covoiturage domicile-travail en cinq ans avec une ambition : trois millions de "covoitureurs" du quotidien. Elle rappelait qu'ils étaient « déjà un million chaque matin pour aller travailler »¹¹ il y a trois ans.

Pour ce qui est de l'autopartage qui permet d'avoir, pour une courte durée, un véhicule (principalement électrique ou hybride) disponible quasi-instantanément 24 heures sur 24 et 7 jours sur 7, le Ministère de la Transition écologique appréciait en 2017 que déjà 5% des Français y aient recours, le pourcentage grimant à 11% en région parisienne et à 20% dans Paris intra-muros¹². D'après les estimations du Cerema, la part d'utilisateurs devrait augmenter de 20% entre 2017 et 2022 au niveau mondial¹³.

La part de la marche à pied dans nos déplacements s'établit quant à elle à 23,7 % et n'a que légèrement augmenté depuis 2008¹⁴.

Le recours au vélo semble lui se confirmer ces dernières années. Il est encouragé par la volonté du Gouvernement¹⁵ de faire passer sa part modale de 3% en 2018 à 9% d'ici 2024.

Quelle utilisation des nouvelles mobilités en France ?



Sources : https://www.ecologie.gouv.fr/covoiturage-en-franceavantages-et-reglementationen-vigueur#scroll-nav_4
<https://www.matmut.fr/assurance/auto/conseils/chiffresautopartage-france>
<https://librairie.ademe.fr/cadic/982/rapport-impacts-velo-freefloating-mobilites-actives-2018.pdf>



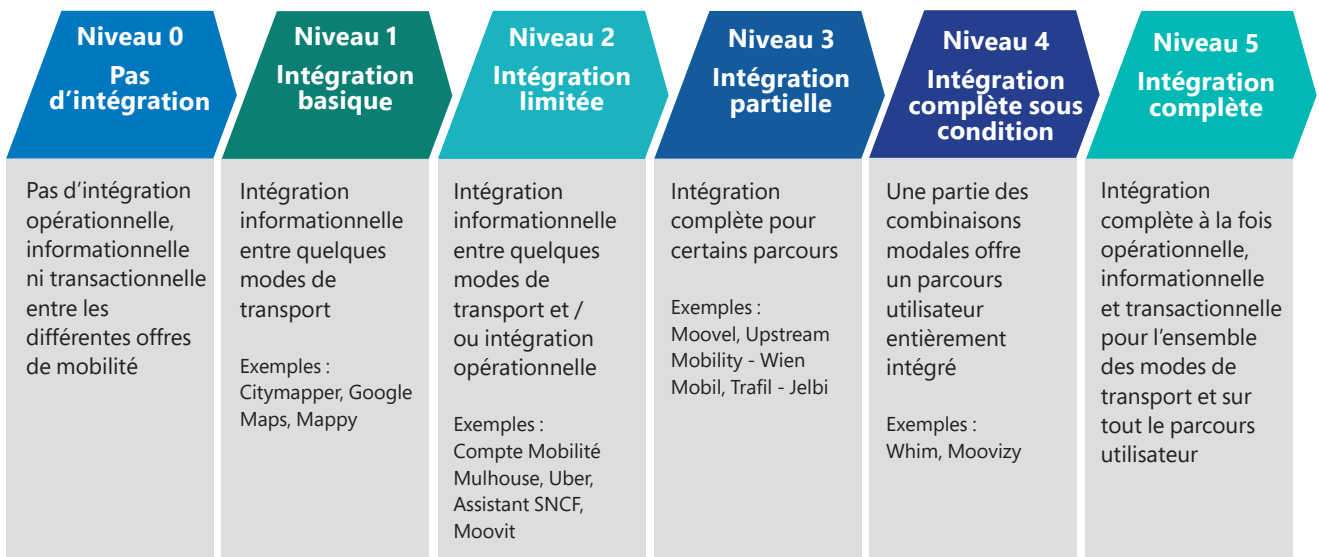
Comment coordonner ces services de mobilité grâce au MaaS ?

Tous ces services de mobilité ont été rendus possible grâce au numérique. Il s'agira désormais pour les collectivités de savoir les coordonner tout en poussant les usagers à privilégier des modes de transport toujours plus judicieux économiquement et plus vertueux écologiquement. Un outil permet de combiner ces deux exigences (coordination et incitation) : le MaaS ou *Mobility as a Service*.

L'une des promesses du MaaS : permettre une mobilité d'un point A à un point B, combinant plusieurs modes de transport, optimisant le temps de trajet, l'impact carbone et financier pour l'utilisateur. La démarche en France est engagée et suit une dynamique mondiale prometteuse. Il s'agit de proposer dans une même application une offre de transport multimodale, adaptée au type d'usagers (particuliers, entreprises), intégrant un calculateur d'itinéraire lui permettant d'optimiser son déplacement tant en terme économique qu'environnemental.

Des services essentiels centralisés dans une seule application :

Des MaaS adaptés à chacun : différents niveaux de service et d'intégration



Source : Capgemini

L'offre et l'état du trafic en temps réel

Le MaaS se matérialise par une application accessible à tous qui affiche toutes les offres disponibles en temps réel ainsi que l'état du trafic : transports collectifs, VTC, taxis, grandes lignes, marche à pied, micro-mobilités, etc.

Le GART remarque ainsi que « le MaaS numérique apporte la lisibilité de l'ensemble des modes de déplacement. Cet outil devient un incontournable de la gouvernance des mobilités à l'échelle de bassin de vie. »

Par la flexibilité qu'il permet, l'outil numérique est en mesure d'intégrer rapidement et donc de promouvoir de nouveaux services : trottinettes ou scooters en libre-service, VTC, vélos partagés, etc.

En outre, bien que son objectif premier soit de pousser des offres alternatives au véhicule individuel (trottinettes, VTC, vélos partagés...), il offre la possibilité à terme de proposer des solutions combinant voiture et transport en commun lorsque cela est plus indiqué, en intégrant par exemple les initiatives de certaines grandes villes comme Strasbourg

qui proposent des places de parking gratuites en périphérie pour un ticket de tramway acheté, ce afin de désengorger le centre.

Vers une billettique unique

L'outil propose de visualiser les temps et tarifs des trajets selon les modes ou les combinaisons de transport. Il ambitionne ainsi de proposer une billettique unique intégrée sur un même support au sein duquel l'utilisateur paiera en une seule fois pour l'ensemble des solutions qu'il aura sélectionnées.

Si pour le moment aucun MaaS ne propose encore cette possibilité, les articles 28, 29 et 30 de la LOM qui encadrent l'utilisation des données et le juste partage de valeurs entre les acteurs publics et privés qui opèrent les services achetés, devraient peu à peu générer la confiance nécessaire à la généralisation de la démarche.

Certaines initiatives témoignent d'ores et déjà de cette volonté de tendre vers la billettique intégrée, en dématérialisant certains achats. C'est le cas par exemple d'Île-de-France Mobilités qui a lancé son application permettant entre autres d'acheter et de valider ses titres de transport directement sur son téléphone ou de recharger son passe Navigo. Certes, il ne s'agit pas encore d'une billetterie multimodale mais ces mesures constituent tout de même un premier pas prometteur.

À Saint-Etienne, une expérimentation de billettique unique est en cours. Ainsi la billettique a-t-elle été intégrée pleinement dans l'application MaaS du territoire, Moovizy,

“

Le MaaS est une réalité pour Île-de-France Mobilités : en plus des calculs d'itinéraires de modes de transport regroupés dans une seule application, nous avons intégré le covoiturage, la location de véhicules, des places de stationnement offertes en gare pour les abonnés Navigo.*

”

Kamel OULD SAÏD

Directeur Intermodalité, Services, Marketing chez Île-de-France Mobilités

pour une mobilité « sans couture », à partir des smartphones de chacun.

Cette approche multimodale est particulièrement adaptée à l'environnement urbain qui peut pleinement profiter de la multiplicité des offres existantes, ce qui n'est pas le cas en zones rurales ou péri-urbaines qui comptent peu d'alternatives à la voiture individuelle et dont le maillage démographique ne permet pas une telle profusion de solutions (pour les solutions adaptées à ces zones, voir partie II-B).



Mon Compte Mobilité : une plateforme au service du MaaS

Mon Compte Mobilité est un projet d'intérêt général, financé dans le cadre de l'appel à programmes des certificats d'économies d'énergie lancé par le Ministère de la Transition écologique et solidaire.

Il a pour ambition de regrouper sur une même plateforme l'ensemble des solutions de mobilité innovantes ayant un impact positif sur l'environnement pour promouvoir l'intermodalité mais aussi l'information au citoyen.

Concrètement, Mon Compte Mobilité entend mettre à disposition des ressources pour toutes les parties prenantes qui souhaitent développer leur MaaS : données de mobilité, échange de bonnes pratiques, droits et procédures RGPD et de la CNIL.

Il a pour objectif d'être à la fois un hub de données précieuses pour les collectivités et les opérateurs mais aussi un espace dédié au citoyen qui peut y trouver des informations sur ses droits de mobilité et se connecter au forfait mobilités durables¹⁶. Entré en vigueur en mai 2020, il entend encourager les employeurs à prendre en charge le remboursement de certains modes de transports plus vertueux pour l'environnement (mobilités partagées, vélos, etc.).



Le cloud : l'allié nécessaire au développement du MaaS

L'importance du Cloud* pour favoriser le partage de données dans tous les domaines est aujourd'hui largement reconnu. Depuis plusieurs années, de nombreuses collectivités, selon leur degré de maturité, se saisissent du sujet en adoptant des solutions cloud afin d'accélérer la production de services numériques (Smart City, formation à distance, etc.). Cette dynamique devrait s'accélérer grâce à l'émergence de dispositifs d'accompagnement des collectivités vers leur transformation numérique, notamment en ce qui concerne la mobilité.

Bien entendu, le MaaS nécessite lui aussi une plateforme numérique pour faciliter l'expérience des voyageurs en harmonisant l'accès aux données et aux services des différents opérateurs/fournisseurs de services de mobilité. En cela il doit reposer sur les technologies de cloud.

Le cloud public comme celui proposé par Microsoft Azure est la fondation technique idéale pour supporter le développement d'une plateforme MaaS en proposant les caractéristiques suivantes :

- Faciliter la fédération et le partage des données au sein d'un large écosystème d'acteurs de transport en proposant des services de gestion du cycle de vie de la donnée
- Faciliter l'exposition de services via des services de gestion API
- Faciliter le développement des services de la plateforme (calculs d'itinéraire, information voyageurs, billetterie...)
- Faciliter le développement d'interfaces multi-canal (Web, mobile, chatbot, application riche, voix...)
- Passer à l'échelle de manière dynamique et transparente pour absorber l'augmentation des utilisateurs ou un pic d'utilisation lié à un événement grand public culturel ou sportif
- Renforcer la protection des données par des fonctionnalités avancées de cybersécurité (protection contre les attaques, détection des menaces avancées, chiffrement des données, etc.)
- Optimiser les coûts avec une facturation à l'usage et un déploiement à la demande
- Etre plus vertueux en matière de consommation d'énergie, grâce aux économies d'échelle et les investissements de Microsoft dans l'utilisation d'énergies renouvelables¹⁷.

“

Aujourd'hui, la tendance du MaaS nécessite d'avoir des plateformes évolutives, pour pouvoir valoriser la multiplicité des données qui interagissent, développer de nouveaux services et gérer la croissance du nombre d'usagers. Cette évolutivité est facilitée par le Cloud.

”

Guillaume CORDONNIER

*Vice-président en charge des activités Conseil
et Expertise Métier sur le Maas, Capgemini Invent*



2

RENFORCER LA QUALITÉ DE SERVICE GRACE AU NUMÉRIQUE :

SÉCURITÉ,
EFFICIENCE,
PONCTUALITÉ,
CONFORT



2

RENFORCER LA QUALITÉ DE SERVICE GRÂCE AU NUMÉRIQUE : SÉCURITÉ, ÉFFICIENCE, PONCTUALITÉ, CONFORT

La voiture individuelle reste le moyen de transport privilégié des Français avec 64 % des déplacements, d'après le GART. Pourtant, les instances publiques nationales et européennes, à travers la LOM ou le Green New Deal, font de la baisse de la part modale du véhicule individuel une priorité pour répondre aux ambitions de l'Accord de Paris qui prévoit de limiter le réchauffement climatique au niveau mondial.

Dès lors, comment amener les citoyens à se tourner plus spontanément vers le transport collectif, moins pollueur ? Tout simplement en rendant les transports collectifs plus attractifs, à savoir plus pratiques, sécurisés, ponctuels mais aussi plus confortables, grâce notamment à des solutions numériques à même de répondre à ce cahier des charges exigeant.

A. Le numérique pour renforcer l'attractivité des transports partagés

Rendre les transports en commun plus attractifs pour réduire l'autosolisme ?

La voiture individuelle reste encore très prisée en France, en dépit d'un panel de choix de mobilité toujours plus large surtout dans les métropoles (tramways, bus, métros, micro-mobilités, covoiturage, autopartage, vélos...).

La crise de la Covid-19 qui a renforcé l'usage du véhicule individuel, interroge sur de possibles modifications des usages dans nos mobilités du quotidien, et l'Agence pour la Transition Écologique se demande si la voiture et le transport individuel ne seront pas les grands gagnants de la crise¹. Elle souligne en effet que 63% des personnes interrogées durant le confinement indiquaient qu'elles se déplaceraient en voiture après la crise et deux utilisateurs réguliers des transports en commun sur dix ne souhaitaient pas les réutiliser à l'issue des confinements, préférant massivement se reporter sur leur véhicule.

L'Agence pour la Transition Énergétique regrette que la voiture soit tellement ancrée dans notre quotidien surtout lorsqu'elle est utilisée hors de sa zone de pertinence² : près d'1/3 de la population française a ses activités quotidiennes dans un rayon de moins de 9 km du domicile, soit un trajet de 30 minutes à vélo et 40% des trajets quotidiens effectués en voiture font moins de 3 km. Par ailleurs, le taux d'occupation par véhicule individuel est de 1,2 personne³ en moyenne.

“
Un des objectifs principaux de la Ville de Paris est de réduire la place de la voiture en ville. Le numérique permet de lui trouver une alternative.
”

David BELLIARD

Adjoint à la Maire de Paris en charge de la Transformation de l'Espace public, des Transports et des Mobilités

Autant de trajets qui pourraient donner lieu à un report modal, stratégique pour fluidifier les mobilités et diminuer l'impact carbone de nos déplacements. A savoir que les conducteurs pourraient plus aisément se tourner vers des transports en commun ou des mobilités partagées, par exemple, si ceux-ci étaient perçus comme aussi pratiques, rapides et efficaces que la voiture.

“
Les principales attentes des voyageurs sont la fiabilité, le cadencement et la ponctualité. Le numérique apporte des réponses sur ces trois points.
”

Bruno GAZEAU

Président de la Fédération Nationale des Usagers de Transports (FNAUT)

Un défi à relever pour la puissance publique, qui se doit d'assurer la diminution de l'impact carbone et sanitaire de nos déplacements.





IoT, IA...L'apport du numérique à la ponctualité et à la sécurité des transports

De quelles technologies parle-t-on ?

Les collectivités sont aujourd'hui face à des enjeux de taille : sécuriser les mobilités actives (impliquant une énergie humaine pour fonctionner – vélos, trottinettes, marche, etc.), améliorer l'efficacité des transports, diminuer les encombrements et la pollution. Autant d'enjeux pour lesquels les outils numériques peuvent apporter une réponse globale, optimisée, en fédérant les écosystèmes.

Les technologies à la disposition des pouvoirs publics pour y répondre sont multiples : des capteurs qui produisent des données (radars, lidars*, caméras, ...), le edge computing pour traiter l'information « en bordure » c'est-à-dire au plus près de la captation de ces données, les C-ITS* ou systèmes de transports intelligents interconnectés*, et les outils d'analyse de la donnée dont l'intelligence artificielle* (IA). A chaque fois, il s'agit de mettre en place des communications instantanées entre le véhicule et l'infrastructure ou son environnement afin d'informer le chauffeur ou conducteur, la collectivité ou l'AOM, l'opérateur ou prestataire, de tout événement perturbateur.

Le numérique : une réponse fiable à la sécurité des voyageurs

Comment prévenir au mieux un accident, repérer une panne avant qu'elle ne déclenche une série de

perturbations en chaîne ? Pour les opérateurs et les AOM, le numérique détient une bonne partie de la réponse.

Il existe de plus en plus de solutions numériques permettant d'anticiper une panne. Ainsi, ce qu'on appelle l'Internet des Objets (IoT* pour *Internet of Thing*), soit des capteurs, permet dès aujourd'hui aux opérateurs de repérer les pièces défectueuses localisées pour pouvoir les remplacer avant même qu'elles ne subissent une panne et ne provoquent un potentiel incident. Régions de France rappelle à cet effet que le numérique est essentiel pour l'entretien du matériel roulant.

Altametriz, société du Groupe SNCF Réseau, propose quant à elle l'utilisation de drones et de robots pour faciliter la maintenance et l'ingénierie de tous types d'infrastructures. Ceux-ci sont capables de capter un très grand volume de données en très peu de temps, tout en réduisant l'intervention humaine sur les zones dangereuses⁴.

Parmi les autres systèmes innovants, certains transports collectifs sont équipés de capteurs qui leur remontent des informations précieuses pour leur éviter un accident. Ainsi, grâce à l'échange de données entre le véhicule, l'infrastructure et l'environnement, ils peuvent détecter les dangers en temps réel, par exemple lorsque le train de devant est à l'arrêt ou subit un fort ralentissement ou encore la présence de personnes sur les voies. Grâce au traitement des données par l'IA, les systèmes d'information sont en mesure d'analyser la situation en temps réel, au plus près du terrain et de proposer des solutions appropriées, comme le freinage ou le changement de voie.

Par ailleurs, l'orchestration de toutes ces solutions par des logiciels automatisés, conduit à une meilleure supervision de l'ensemble des services proposés pour de meilleures garanties de sécurité et de fiabilité au voyageur.

Toutes ces technologies sont par exemple utilisées par Alstom qui en a équipé ses trains autonomes.

Parmi les autres illustrations marquantes citons Xavier Aymonod, Directeur Client Voyageur et Innovation de Transdev Groupe CDC, qui indique que le numérique est un enjeu majeur pour Transdev qui équipe progressivement tous ses bus de systèmes de détection (angles morts, piétons...) pour éviter autant que possible les accidents.





ZOOM

La cybersécurité*, Pierre angulaire pour une mobilité intelligente

Si le numérique a pour rôle de se mettre au service de la sécurité des voyageurs, il doit également pouvoir protéger tous les systèmes d'information ainsi que les données sur lesquelles il repose.

Du fait du développement et de la généralisation des services, dispositifs et usages numériques, le paysage de la cybersécurité se complexifie, comme en témoigne la montée en sophistication et la multiplication des cyberattaques ces dernières années (ransomware, piratage de données, etc.). Le périmètre dans lequel il opère s'élargit naturellement de la même manière.

Dans ce contexte, garantir la sécurité des accès devient primordial : **la nouvelle frontière d'accès est désormais l'identité** qui devient le nouveau point de contrôle principal du périmètre de sécurité.

C'est pourquoi chez Microsoft, nous préconisons de s'appuyer sur une nouvelle vision et stratégie en matière de cyber sécurité : **le Zéro Trust**.

Il s'agit de traiter chaque tentative d'accès comme si elle provenait d'un réseau non digne de confiance en se basant sur 3 principes simples :

1/ Vérifier explicitement : Authentifier et autoriser toujours en fonction de tous les points de données disponibles, y compris l'identité de l'utilisateur, l'emplacement, l'état de l'appareil, le service ou la charge de travail, la classification des données et les anomalies.

2/ Utiliser l'accès le moins privilégié : Limiter l'accès (dans le temps notamment) des utilisateurs avec un accès de type « juste à temps » et « juste assez », pour protéger les données (ex : mots de passe à renseigner lors d'un achat en ligne afin de le valider)

3/ Supposer une violation : Minimiser le rayon d'impact pour les failles et utiliser une stratégie de sécurité pour empêcher les mouvements latéraux.

Pour être optimale, la stratégie Zero Trust, philosophie de sécurité intégrée de bout en bout, **doit s'appliquer sur l'ensemble du patrimoine numérique**. Pour ce faire, une plateforme de cloud doit proposer les contrôles et la technologie pour vérifier l'identité et les appareils, protéger les données, durcir les applications, protéger l'infrastructure et gouverner les réseaux et les outils clés pour lier l'ensemble.

En matière de données, il s'agit de sécuriser leur accès en les chiffrant de manière indépendante sur 3 échelles différentes : les données déposées (stockées), les données en cours d'utilisation, les données en train d'être véhiculées. Il est en effet important pour une collectivité de pouvoir rendre ses données d'encryptage indépendantes.



Les principes de protection ont grandement évolué ces dernières années car nous sommes dorénavant dans un monde ouvert, où il s'agit d'assurer la protection des données au milieu d'objets connectés, les identités, et les droits d'accès de chacun.

La cybersécurité* passe avant tout par la garantie de gestion des systèmes .



Philippe KERYER

Directeur général adjoint Stratégie, Recherche et Technologie, Thales Group

Plus d'informations : [Sécurité complète pour les entreprises](#) | [Sécurité Microsoft](#)

Le numérique au service de la ponctualité et de la fréquence des transports

Parmi les autres attentes fortes de la part des voyageurs se situe la ponctualité.

Dans le domaine des transports publics, elle est d'ores et déjà optimisée par certaines extensions de fonctions automatisées, comme pour les métros autonomes. Ceux d'Alstom, à Lyon, Marseille ou Lille, utilisent depuis bien longtemps déjà des logiciels pour gérer les modes de transport sans conducteurs. Toutefois, la différence aujourd'hui réside dans la puissance et la performance accrue des logiciels qui garantissent pour exemple une fréquence de passage entre les trains de 90 secondes en moyenne.

Dans le cadre de son contrat 2021-2024 avec Ile-de-France Mobilités, la RATP s'est par exemple engagée à améliorer la ponctualité. L'opérateur indique que le numérique lui permet de réduire considérablement les retards, en limitant notamment le nombre de fausses alertes.

Habituellement, un train ne peut pas partir s'il détecte une présence sur les voies ou entre le quai et la rame, de peur qu'une personne y soit bloquée. Cela engendre régulièrement des retards.

Grâce à l'IA, il est désormais possible d'affiner les alertes en analysant les causes de perturbation du voyage (s'agit-il d'un individu ou d'objets sans risque sur les rails ?) En fonction, le train peut alors démarrer ou continuer sa route et ainsi respecter au mieux son planning horaire.

ECHO et DENFERT | Deux projets SNCF qui augmentent la qualité de service

ECHO : SNCF Gares & Connexions a voulu trouver une solution capable de suivre et d'analyser en temps réel la performance des annonces voix en gare pour améliorer l'information voyageur. Les annonces en gare étant un levier majeur pour informer, aider et satisfaire les voyageurs notamment en cas de perturbations. L'objectif : remonter une information fiable pour accélérer le temps de traitement des informations, améliorer la collaboration entre les managers de gare et leurs agents, mais aussi l'information aux voyageurs et la transparence. Construite à partir du cloud Microsoft Azure, la solution permet à la fois de capter les annonces sonores, de les nettoyer, de les retranscrire, de les analyser et avec la solution Power BI de les visualiser pour mieux les piloter.

DENFERT : SNCF Voyageurs utilise depuis 5 ans en Ile-de-France l'outil de simulation de l'exploitation ferroviaire qui permet de mieux contenir les incidents d'exploitation au quotidien : retards des trains au départ, sur-stationnements dans les gares dus à l'affluence de voyageurs, travaux... qui représentent la majorité des perturbations de réseau. L'objectif : proposer des adaptations du plan de transport ou des investissements sur l'infrastructure afin de minimiser les conséquences sur la ponctualité. Son usage a été optimisé et élargi avec le passage récent sur le Cloud Azure SNCF, avec des temps de calcul estimés divisés par six et l'accélération des synergies au sein du Groupe SNCF avec les ingénieries externes.

Inciter financièrement l'utilisateur au report modal

Parmi les autres pistes envisagées par la puissance publique pour encourager l'utilisateur à se tourner davantage vers des alternatives au véhicule individuel se trouvent des incitations financières.

Ainsi, l'ADEME, l'Agence de la Transition Énergétique abonde sur la nécessité de favoriser financièrement les comportements vertueux. Dans le prolongement du programme CEE compte mobilité porté par Capgemini Invent et la Fabrique des mobilités, qui répertorie les aides en faveur de la mobilité durable et favorise leur utilisation dans les MaaS, le registre de preuve de covoiturage a été développé pour inciter financièrement les usagers à pratiquer régulièrement le partage de leur véhicule, notamment pour le trajet domicile-travail.

Par ailleurs, certaines initiatives entendent porter à la connaissance de l'utilisateur le coût financier réel et complet de l'utilisation de son véhicule en incluant assurances, réparations et amortissement de l'achat. En effet, ce dernier a rarement conscience de son coût par rapport aux offres de transports publics en immense majorité cofinancées par la puissance publique et les entreprises locales. Ainsi le Grand Lyon souhaite communiquer à ses concitoyens sur le coût de chacun des modes de transports à sa disposition afin que le voyageur puisse comparer l'usage de son véhicule en coût, en temps réel, par rapport à l'offre de mobilité alternative qui lui est proposée (transports en commun, véhicules partagés, modes doux).

b L'apport du numérique au confort des usagers

En plus de la sécurité, de la fiabilité et de la ponctualité, les usagers sont particulièrement sensibles à l'offre des transports collectifs en termes de confort, concept qui sous-tend à la fois une information voyageur de qualité, un taux de fréquentation agréable ainsi que la garantie d'une sécurité sanitaire optimale.

Le respect de ces critères pour les transports collectifs, possible là encore grâce au numérique, est nécessaire pour inciter toujours plus de Français à les préférer à leur voiture.

Rendre les transports partagés plus agréables

L'information en temps réel est devenue une exigence des usagers, lui redonnant un pouvoir décisionnel face à certains aléas.

Comme le rappelle la FNAUT, l'information en temps réel octroie au voyageur le pouvoir de décider de changer de

métro ou de bus eu égard à l'affluence et au trafic. Connaître le temps d'attente de son métro ou de son bus a un effet psychologique bénéfique pour l'utilisateur qui peut maîtriser son temps de transport et choisir de se tourner vers un transport alternatif en cas d'incident.

La démocratisation de l'usage du smartphone a permis de proposer des applications dédiées au trafic avec des informations toujours plus précises quant à l'heure de passage.

Aussi, des opérateurs comme le groupe RATP se sont donné des objectifs ambitieux en termes d'information des voyageurs en temps réel, notamment en situation perturbée. Dans ce cadre, l'opérateur expérimente ainsi la mesure de la densité de voyageurs sur les quais grâce à l'IA. L'objectif est d'informer tous les voyageurs dès leur entrée en station afin qu'ils soient en mesure de se placer au mieux sur le quai, décider d'attendre ou de choisir un transport alternatif.

“

Nous expérimentons grâce à l'IA la mesure de la densité sur les quais pour informer les usagers en station. Cela ne fait pas arriver plus vite le train, mais il rassure le voyageur et lui donne le choix pour maîtriser son temps de trajet.

”

Côme BERBAIN

Directeur de l'Innovation, Groupe RATP

Sur le thème de l'affluence, le groupe a renforcé le *crowdsourcing**, c'est-à-dire la contribution directe des voyageurs sur l'observation du trafic en temps réel. Cette pratique a connu une expansion conséquente pendant la crise sanitaire. Elle a permis aux usagers de partager la fréquentation aux heures de pointe en temps réel et de respecter ainsi au mieux les mesures barrières.

Transdev, de son côté, a développé Flowly pour mieux comprendre les flux et transmettre l'information en temps réel aux voyageurs. En captant des traces passives sur smartphones (soit des signaux émis dans le respect du consentement et de l'anonymat) sur un échantillon, l'outil permet de connaître le niveau de fréquentation à bord du bus. Ces données sont ensuite disponibles dans le calculateur d'itinéraires, et permettent d'informer le voyageur sur l'affluence à travers trois émoticônes : rouge pour la forte densité, orange, et vert quand la fréquentation est basse. Cet outil a été déployé sur le site Réseau Astuce de Rouen.

“

La crise a accéléré le développement de Flowly, un outil de comptage en temps réel de la fréquentation des transports en commun, permettant aux usagers de connaître l'affluence du bus, du tramway ou du métro avant de faire son choix.

”

Xavier AYMONOD

*Directeur Client Voyageur et Innovation, Transdev
Groupe CDC*

Le lissage des horaires ou comment décaler ses horaires pour décongestionner les transports

Pour aller plus loin dans la gestion de l'affluence dans les transports aux heures de pointes, certaines AOM ont fait le choix d'encourager les usagers à décaler leurs heures de trajet. Une dynamique accélérée par la crise sanitaire.

La crise sanitaire « a bouleversé les conditions de travail avec un changement majeur : le recours au télétravail ». 28% des usagers déclarent⁵ ainsi avoir exclusivement télétravaillé à l'issue du premier confinement en mai 2020. Difficile d'évaluer aujourd'hui le taux de démobilité* (trajet évité) engendrée sur le long terme, toutefois l'Agence pour la Transition Énergétique a pu constater une baisse de 69% du nombre de déplacements par rapport aux jours de travail au bureau.

L'usage des outils permettant les visioconférences ont fait une percée historique. A titre d'illustration, 115 millions d'utilisateurs par jour se sont connectés sur le site de visioconférence Microsoft Teams durant le confinement. L'ADEME voyait en septembre 2020 dans cette pratique un moyen important de diminuer le nombre de déplacements domicile – travail quotidien.

Par ailleurs, les outils de visioconférence facilitent pour une certaine portion de la population le partage de leur temps professionnel entre le domicile et le lieu de travail. En ce sens, ils permettent là encore aux entreprises, aux opérateurs, et aux AOM d'influer sur le lissage des horaires en proposant ou en incitant le voyageur à privilégier un trajet en dehors des horaires de forte affluence.

Pour appuyer cette dynamique en autonomisant encore davantage l'utilisateur, des élus de l'Essonne ont publié en février 2021 « l'avenir des mobilités en Île-de-France : plan d'urgence pour la grande couronne »⁶. Il est pour eux essentiel d'utiliser les outils numériques pour lisser au mieux l'usage des transports en commun franciliens, et de pratiquer le *Yield Management** : « Une tarification dynamique permettrait aux usagers qui le peuvent de profiter de tarifs plus attractifs en modifiant leur créneau horaire de trajet mais également de lisser davantage le remplissage des matériels roulants. À l'inverse sur les heures pleines, une tarification plus importante pourrait être pratiquée. »

Lissage des heures de pointe dans les transports en commun : une charte d'engagement inédite entre la région IdF et Paris La Défense⁷

La région Ile-de-France a signé un partenariat avec RATP, SNCF et quatorze entreprises de Paris La Défense pour le lissage des heures de pointe. Elle vise à réduire la fréquentation des voyageurs en direction de Paris-la Défense aux heures de forte affluence, notamment en incitant au décalage des horaires de travail, en encourageant la mise à disposition d'espaces de coworking, en sensibilisant les managers et les salariés à programmer préférentiellement les rdvs entre 10h et 17h mais aussi en massifiant le recours au télétravail.

Restaurer la confiance en garantissant la sécurité sanitaire (paiement sans contact, désinfection du matériel, etc.)

Si la crise sanitaire a eu pour effet positif d'accélérer les réflexions et les collaborations public-privé sur l'organisation des conditions de travail, elle a également eu des conséquences non-négligeables sur la fréquentation des transports collectifs.

D'après un rapport remis à la ministre de la Transition écologique en juillet 2021, « la crise sanitaire a eu un impact très important sur le trafic en 2020, avec une baisse de 31% pour les transports en commun urbains et de plus de 40%

pour les AOM régionales (AOMR) qui gèrent les TER, cassant pour ces derniers une dynamique de forte croissance ».⁸ Cette chute de la fréquentation, générée par le confinement mais aussi une peur des contaminations, a *de facto* engendré une situation financière difficile pour les opérateurs et les AOM qui se financent en partie sur la vente des titres de transport. Pour autant, les AOM et opérateurs soulignent que les outils numériques leur ont permis de s'adapter avec réactivité pour redonner peu à peu confiance aux voyageurs.

La RATP rappelle à cet effet que certains transports de masse sont non substituables et que le numérique doit participer à ramener les usagers vers les transports en commun pour retrouver la part modale d'avant crise.

Une solution de Microsoft et ses partenaires : orchestrer le trafic grâce à une centralisation des données avec la solution Mastria d'Alstom

Étant donné l'interdépendance des modes de transport dans les environnements urbains denses de notre époque, un incident sur un mode de transport est susceptible de créer une réaction en chaîne qui impactera les transports à l'échelle de toute l'agglomération. Mastria est un outil de planification du trafic et de programmation des horaires. Il extrait l'information provenant de tous les types de transport et la transmet en temps réel aux centres de contrôle des opérateurs. Il conseille également sur la procédure à suivre et la façon de mettre immédiatement en œuvre des mesures correctives.

Exemple au [Panama](#) pour la fluidification et la limitation de l'affluence dans le métro, en s'appuyant sur l'intelligence artificielle et Microsoft Azure.

“

Les transports en commun sont incroyablement efficaces pour transporter un grand nombre de personnes. Le numérique nous permet de créer les conditions de confiance permettant de ramener les voyageurs vers les transports publics.

”

Côme BERBAIN

Directeur de l'Innovation, Groupe RATP

Pour redonner confiance aux usagers, il a fallu dans un premier temps limiter les interactions physiques et permettre aux usagers d'accéder aux différents services à distance.

Le contexte a ainsi poussé de nombreuses AOM à développer plus rapidement leur projet de vente de titres dématérialisés sur smartphone afin d'assurer pour tous le paiement sans contact. C'est le cas notamment d'Île-de-France Mobilités et de Nouvelle-Aquitaine Mobilités qui a lancé une application, Ticket Modalis, pour acheter et valider les titres dans le respect des gestes barrières. La métropole de Brest a elle développé des solutions d'open payment qui permettent de régler le prix de son trajet directement à bord via sa carte bancaire.

Par ailleurs, en quelques mois, la mise en place du *sms ticketing**, disponible sur les téléphones portables de

première génération, a ainsi remplacé les traditionnels tickets papier dans les 10 000 bus franciliens. Un travail réalisé en un temps record en collaboration avec tous les opérateurs, qui a également permis de lutter contre la fraude notamment auprès des publics jeunes, particulièrement sensibles à la praticité d'un paiement par sms.

“

La crise accélère les innovations : nous vivons une époque où le numérique ouvre le champ des possibles .

”

Michel NEUGNOT

Président de la Commission Transports et Nouvelles Mobilités, Régions de France

Parmi les innovations déployées pendant la crise, on retrouve également des systèmes de désinfection du matériel et des rames qui s'appuient sur des technologies numériques.

Le groupe RATP a par exemple déployé des solutions de nébulisation ou de désinfection intégrale des bus (4 700 bus). Le groupe utilise aussi un outil numérique lui permettant de suivre et de visualiser les bus nébulisés et d'adapter son programme de désinfection en fonction.

La crise a également donné lieu à des innovations jusque-là inédites avec notamment le projet Holostop, expérimenté par le groupe RATP, qui permet de demander l'arrêt au conducteur de bus sans contact, grâce à un système holographique.

B. L'apport du numérique pour proposer des infrastructures de transport légères (à la demande, covoiturage, etc.)

Autre défi pour la puissance publique : comment amener les habitants des zones péri-urbaines ou rurales, moins bien desservies par les transports publics, à réduire leur usage de la voiture individuelle ? Bien que la LOM ait renforcé l'objectif d'un maillage total du territoire via la création d'AOM dédiées, la question de la nature des réponses à apporter dans ces territoires se pose.

a Des zones péri-urbaines et rurales aux besoins spécifiques

Cet enjeu est d'autant plus complexe que l'usage du véhicule ne sert pas toujours les mêmes objectifs dans les zones peu denses et en métropole. Là où un usager de la région parisienne pourrait être convaincu de se tourner vers les transports en commun pour se rendre sur son lieu de travail (gain de temps, multiplicité de l'offre, etc.), un habitant d'une petite ville ou de campagne aura plus de difficulté à trouver une alternative aussi attractive pour aller travailler.

Par ailleurs, comme l'a indiqué en [ouverture du Sustainable mobility Forum](#) le 1^{er} avril 2021, Jean-Baptiste Djebarri, Ministre délégué aux transports, « *la mobilité n'est pas qu'une source d'émission de gaz à effet de serre mais aussi un moyen de s'intégrer dans la société* ».

Critère important dans la recherche d'emploi, facteur d'attractivité des territoires, pilier de résilience comme souligné régulièrement durant la crise sanitaire, la mobilité est essentielle à la vie économique des territoires. Le numérique offre par ses infrastructures complémentaires à celles des transports traditionnels des opportunités de désenclavement, et de mobilité plus inclusive.

b Développer le transport à la demande et le covoiturage

Le transport à la demande

Le numérique en apportant de nouvelles solutions de transport à la demande, voire des services de covoiturage, propose une alternative sérieuse à l'autosolisme dans les territoires qui sont couverts par des AOM depuis avril 2021.

Pour la RATP, c'est dans les zones peu denses qu'il y a un vrai potentiel de développement, car l'usage de la voiture est essentiel. Les lignes de transports en commun classiques posent immédiatement la question de la pertinence économique.

“

Dans le prolongement de la LOM où nous avons souhaité que chaque territoire puisse être couvert par une AOM, le numérique permet d'offrir des services de mobilité à chacun de nos concitoyens et de lutter contre les zones blanches.

”

Jean-Marc ZULESI

Député des Bouches du Rhône, responsable de la LOM, Co-président de France Mobilités

LE COVOITURAGE REPRÉSENTE :

10% des déplacements domicile – travail

3% de la part modale au quotidien

Les plus grandes plateformes de covoiturage totalisent aujourd'hui **2,5 millions** d'utilisateurs

Sources : Ministère de la transition écologique, Ademe

FlexiLiA au Havre, un transport à la demande (TAD) rendu possible grâce au numérique

Sur la zone portuaire du Havre, il y avait auparavant six lignes régulières desservant 10% des entreprises de la zone portuaire. Ces lignes ont été remplacées par le TAD FlexiLiA de Cityway, qui permet aujourd'hui de desservir l'ensemble de la zone à partir d'un point de départ – la gare du Havre. La réservation du transport FlexiLiA peut se faire entre un mois et 30 minutes à l'avance, en ligne ou via un call-center.

Pour se faire, Cityway s'appuie sur les technologies de machine learning et de disponibilité de Microsoft Azure. Les résultats ont permis de doubler la fréquentation sur la zone et de diminuer de 30% les kilomètres réalisés, entraînant ainsi une réduction de 65% des émissions de CO2 par passager.

Le covoiturage

Le covoiturage fait également partie des alternatives potentielles à la voiture individuelle dans les zones péri-urbaines ou rurales, facilitées par le numérique.

Les plus grandes plateformes de covoiturage domicile travail totalisent déjà aujourd'hui 2,5 millions d'utilisateurs. Selon Laure Wagner, qui a dirigé la communication de BlaBlaCar durant 11 ans : seul le numérique peut permettre de faire se rencontrer rapidement l'offre et la demande et passer à l'échelle pour le covoiturage courte distance, véritable enjeu pour la décarbonation des transports selon l'ADEME.⁹ Elle souligne que plus de 50% des réservations de la plateforme sont réalisées dorénavant à partir des smartphones.

Si aujourd'hui, l'usage du covoiturage dans les zones péri-urbaines ou rurales reste peu développé, l'intégration de l'offre, de plus en plus fréquente, dans les plateformes de MaaS devrait leur permettre d'avoir une meilleure visibilité.

Le Cerema, qui développe l'Observatoire du MaaS, anime un groupe de travail sur le thème "MaaS & Covoiturage"

qui vient de rendre son rapport. Il y dresse des pistes pour intégrer le covoiturage dans les plateformes multimodales. Il revient notamment sur le projet de MaaS de Grenoble qui souhaite incorporer l'intégralité des services de covoiturage en les rendant disponibles directement via l'application. Si le projet est salué, il pose toutefois quelques interrogations concernant les covoitages planifiés qui nécessitent une interaction entre le conducteur et le passager. L'intégration sur une plateforme MaaS de ces fonctionnalités spécifiques n'est pas forcément pertinente.

Deux guides¹⁰ ont été par ailleurs publiés par le Cerema dans le cadre de la prise de compétence des nouvelles AOM en zones peu denses^{11/12}, sous l'égide du dispositif France Mobilités du Ministère de la Transition Écologique et Solidaire, et en partenariat avec l'Association des Communautés de France (AdCF) et l'ANPP (Association Nationale des Pôles d'équilibre territoriaux et ruraux et des Pays) : ils recommandent aux AOM de se faire le relais des offres de covoiturage et d'autopartage sur leur territoire pour leur insuffler un regain de dynamisme.

Exemple des solutions Microsoft et ses partenaires : une plateforme de covoiturage pour les salariés

Travailler au redimensionnement des lignes, adapter les horaires et intégrer de nouvelles offres de mobilité (TAD*, micro-mobilités, etc) permet d'inclure celles et ceux qui se trouvent dans des zones moins denses en desserte.

Et quand l'offre existe trop peu ou pas, il est aussi possible de favoriser la solidarité des automobilistes grâce au covoiturage ! Oxycar opère une plateforme de covoiturage mettant en lien les salariés entre eux afin de mutualiser les trajets domicile-travail. La solution intégrée au programme d'incubation de Microsoft et proposée dans Microsoft Teams propose également une interface salarié-employeur pour déclarer les trajets réalisés à vélo.

3

ÉCONOMIES, ENVIRONNEMENT, COMPÉTENCES...

QUELLES AUTRES
OPPORTUNITÉS
OFFERTES PAR LE
NUMÉRIQUE ?



3

ÉCONOMIES, ENVIRONNEMENT, COMPÉTENCES...

QUELLES AUTRES OPPORTUNITÉS OFFERTES PAR LE NUMÉRIQUE ?

La bonne compréhension des opportunités offertes par le numérique en mobilité est aujourd'hui un élément indispensable pour accompagner le pilotage stratégique des politiques publiques par les collectivités.

Qu'il se matérialise par du MaaS ou des technologies d'échange de données en réseaux, le numérique permet de mieux cerner et répondre aux besoins des usagers mais aussi de les inciter à se tourner plus naturellement vers des modes de transports plus vertueux pour l'environnement et plus judicieux financièrement.

Pour autant, au-delà de ce prisme « usager » la question se pose de l'intérêt final de la mise en place de tels projets pour la collectivité. En effet, qu'apporte une meilleure gouvernance des mobilités au-delà de la satisfaction de ses administrés en termes de solutions de mobilité ?

A. Quelles opportunités économiques pour les collectivités ?

Le pilotage par le numérique permet en effet de répondre à une palette élargie d'ambitions pour les AOM, qu'elles se définissent en termes d'optimisation économique ou de réduction de leur impact environnemental.

a Optimiser les coûts

Maintenance prédictive, tarification dynamique, optimisation des services ou des flottes, agilité des personnels, etc. Autant d'usages rendus possible grâce au numérique et qui permettent aux opérateurs délégataires d'un service public de mobilité, et par extension à la collectivité de réaliser d'importantes optimisations économiques.

Contrairement aux marchés aériens et des grandes lignes de train, le marché des transports publics constitue un service public. De fait, il ne saurait reposer uniquement sur des objectifs de rentabilité.

Pour autant, il est tout à fait possible et même souhaitable pour les AOM de mettre en place des mesures visant à optimiser les coûts pour la collectivité.

Le récent rapport¹ Gouvernemental de Philippe DURON, sur l'évolution du modèle économique des transports collectifs suite à la crise sanitaire, revient sur le financement des dépenses de transport des AOM. Il provient principalement de trois sources principales : 1/ les subventions des collectivités locales issues notamment de dispositifs fiscaux (33,3% en 2018) ; 2/ le versement Mobilité par les employeurs privés ou publics (48,2%) ; 3/ la tarification des voyageurs (17,1%).

Aussi, la prise en charge du coût des transports reposant en grande partie sur la solidarité collective, il est important pour les collectivités d'avoir le système le plus responsable économiquement.

L'intérêt du numérique est d'ouvrir le champ des possibles dans la mise en œuvre d'une équation plus bénéfique économiquement pour les collectivités.

Une optimisation des flux et des flottes

Comme développé dans la partie II de ce livre blanc

dédié à l'apport du numérique à la réduction de la voiture individuelle dans la part modale, les nouvelles technologies apportent une connaissance plus fine des flux de passagers, notamment via des systèmes de capteurs. Fort de cette compréhension, les opérateurs peuvent dorénavant procéder à des ajustements stratégiques en continu et avec plus d'agilité.

Ainsi à Roanne, Transdev a analysé les données de fréquentation et de montées / descentes des passagers, et a constaté que le temps passé à bord des véhicules par les voyageurs était faible. L'offre a été retravaillée, avec une division des lignes de bus en plusieurs tronçons et un cadencement mieux adapté aux attentes des voyageurs.

Parmi les autres solutions pour optimiser les offres de transport, se trouve le transport à la demande en zone peu dense qui permet de faire des économies substantielles. Il permet de rendre le service de desserte attendu, tout en limitant la mise en place d'infrastructures pouvant être coûteuses.

Optimiser la maintenance

Les outils technologiques permettent aujourd'hui d'optimiser la maintenance grâce aux données collectées par des capteurs et les capacités d'analyse de l'intelligence artificielle.

Comment ? En détectant par exemple l'usure des pièces (chaînes de traction, moteurs, pièces à graisser, etc.) bien en amont pour organiser leur entretien, leur réparation ou leur remplacement avant que cela ait un impact sur le trafic et n'engendre de fait des coûts matériels ou commerciaux, sans parler des risques de sécurité.



La commande automatique de pièces de maintenance permet d'optimiser les délais et la réparation, mais aussi les coûts.



François-Xavier de THIEULLOY

Expert Industrie 4.0, BPI France

Ce type de système évite également les trajets à vide de trains pour les opérateurs qui doivent organiser le rapatriement du matériel roulant afin qu'il soit au plus près de l'atelier de maintenance. Toutes ces solutions peuvent être regroupées sous l'expression « maintenance prédictive » qui maximise le taux d'utilisation des matériels, essentiels dans l'exploitation des services de transports routiers et ferroviaires.

Plus largement, BPI France souligne que les principaux constructeurs (routiers, ferroviaires ou aériens) préparent d'ores et déjà l'usine 4.0, qui crée un lien continu entre le véhicule produit et sa maintenance tout au long de sa

vie. Ainsi la commande automatique de pièces permet d'optimiser les délais et la réparation, mais aussi les coûts, le maintien en condition opérationnelle et augmente la durabilité. Il s'agit en outre d'un facteur de compétitivité essentiel pour les PME françaises, qui doivent s'adapter sur l'intégralité de la chaîne.

Des outils de simulation pour un gain de temps stratégique

Alstom revient pour sa part sur les bénéfices en termes de coût rendus possibles par le numérique dans la phase de production de ses solutions. Les outils de virtualisation et de simulation, qui s'appuient pour certains sur la technologie des jumeaux numériques (réplique numérique d'un objet, généralement en 3D), vont leur permettre de tester, vérifier et valider les solutions beaucoup plus rapidement et avec un taux de performance accrue par rapport à un processus physique.

De fait, la mise en service se fait plus rapidement, réduisant ainsi les coûts associés habituellement aux délais de ces cycles.



Capitaliser sur les nouveaux services aux usagers

Lutter contre la fraude grâce au numérique

Le numérique, à travers la dématérialisation de la billettique, joue également indirectement un rôle vertueux. Ainsi, force est de constater que les solutions mises en place durant la crise sanitaire telles que le paiement sans contact ou la possibilité d'acheter son titre de transport directement depuis son smartphone ont contribué à lutter contre la fraude.

Même constat pour les outils numériques émergents et innovants de comptage qui, utilisant des algorithmes de plus en plus puissants, sont en mesure d'alerter quand il y a un écart significatif entre les validations et le nombre de voyageurs constituant ainsi un outil puissant de lutte contre

la fraude qui coûte, selon le GART, environ 500 Millions d'euros par an à la collectivité.

Mutualiser les projets

Enfin, les projets de type MaaS, indispensables à un pilotage stratégique global des mobilités, pourraient être partiellement mutualisés entre plusieurs collectivités, préférablement d'un même bassin de mobilité pour plus de cohérence et d'efficacité. Là encore, il peut s'agir de mutualiser des coûts directs (achat de solutions) mais aussi des ressources humaines mises à disposition pour suivre le projet.

Capgemini insiste sur les bénéfices économiques que pourraient tirer les AOM qui mettraient en commun

leurs investissements, notamment dans des briques technologiques communes de MaaS que chacune d'elles prendraient ensuite le soin de personnaliser ou compléter selon leurs besoins propres. En effet, selon le cabinet de conseil, l'ambition fonctionnelle des AOMs est souvent trop importante par rapport à leur budget : il faut donc s'appuyer au maximum sur des briques co-financées et standard du

marché pour focaliser les investissements sur les besoins spécifiques du territoire. La démarche de standardisation des MaaS impulsée dans le cadre du programme Mon Compte Mobilité associe ainsi l'ensemble de l'écosystème (AOMs, éditeurs de MaaS, MSP, ...) pour définir et expérimenter des standards du MaaS.

B. Renforcer l'équation écologique par la donnée

Autre ambition pour les territoires : réduire leur impact environnemental. La LOM mais aussi le Green Deal Européen désignent clairement la mobilité comme un enjeu à adresser tout en encourageant le recours au numérique.

Établir un diagnostic fin de l'impact des mobilités

La première étape préalable à toute politique publique de verdissement des mobilités consiste à en comprendre les impacts directs et indirects sur l'environnement.

A cet effet, l'Agence pour la Transition Énergétique et le Cerema soulignent la pertinence d'établir un diagnostic fin des mobilités intégrant toutes les offres de transport disponibles (transports en commun, véhicules en partage,

VTC & taxis...), les infrastructures multimodales (pistes cyclables, Bus à haut niveau de Service (BHNS)*, ferroviaire, fluvial...), la circulation, le stationnement, afin de proposer des solutions adaptées aux territoires. Les données recueillies se doivent, selon elle, d'être actualisées afin de mesurer la pertinence des décisions prises par les pouvoirs publics.

Pour collecter, valoriser et traduire dans un langage compréhensible les données environnementales, le numérique propose une palette de solutions allant des capteurs à des technologies de visualisation des données.

a Modifier les usages en mobilité pour réduire son empreinte carbone

Faire de l'entreprise un moteur pour la mobilité durable

Parmi les autres leviers de développement durable appliqués à la mobilité se trouvent les incitations à préférer des modes de transport plus vertueux au véhicule individuel.

Il existe notamment des mesures incitatives couplant bénéfices économiques, environnementaux et bien-être portées par l'entreprise dont le rôle de facilitateur est en progression ces dernières années.

Laure Wagner, qui a dirigé la communication de BlaBlaCar durant 11 ans, a fondé en 2019 [1km à pied](#). L'initiative vise à conseiller collectivités et entreprises sur l'optimisation de leur [plan de mobilité](#) employeur à partir de leur fichier ressources humaines. En croisant les données des lieux d'habitation et de travail, les fonctions, les horaires, les infrastructures de transport en commun, les offres de mobilité et les autres modes de transports doux (pistes cyclables, piétons...), elle établit un diagnostic et des recommandations adaptées pour aider les employeurs à inciter leurs salariés à préférer l'alternativité*. Soit en proposant un site de rattachement plus proche de leur domicile, lorsque l'entreprise dispose de



plusieurs sites, en leur offrant un vélo à assistance électrique ou une offre de covoiturage adaptée, soit en abondant le forfait mobilités durables... les actions proposées sont aussi bien de l'accompagnement au changement de comportement comme de la remise en selle que des incitations financières qui permettent d'enclencher des changements aux bénéfices quotidiens et pour l'employeur et pour le collaborateur.

Peu à peu, il s'agit d'intégrer le coût de l'impact carbone de chacun de nos modes de déplacements, au même titre que la distance ou le temps de transport. Pierre-Olivier Desmurs souligne ainsi l'importance croissante de l'intégration des coûts environnementaux et sanitaires dans la fiscalité des entreprises, et donc dans les déplacements professionnels à venir.

Une juste tarification personnalisée pour améliorer les usages

Aujourd'hui, le numérique permet de mettre en œuvre des dispositifs bénéfiques pour l'environnement tout en encourageant une tarification adaptée. L'objectif est d'encourager par le levier tarifaire des comportements plus vertueux écologiquement. Le principe repose sur la mise en place de dispositifs économiquement incitatifs ou punitifs (au cas par cas).

“

Pour définir une trajectoire de réduction des trajets quotidiens des salariés, il fallait un outil qui permette aux employeurs de prendre conscience de leur impact en termes de trafic auto et de CO2. Nous chiffrons et priorisons les projets de mobilités durables pour chaque établissement. Mais le vélo connaît un plafond de verre car les distances à parcourir sont actuellement trop longues (14,5 km aller). Nous travaillons donc avec les employeurs multi-sites publics ou privés pour identifier les employés/agents de terrain qui pourraient être mutés sur un site plus près de chez eux. Idem pour les salariés des sièges sociaux qui pourraient "coworker" depuis une agence locale de leur employeur plus près de chez eux.

”

Laure WAGNER

Co-fondatrice d'1km à pied

Ainsi, pour limiter l'impact carbone, il est nécessaire d'assurer une gestion fluide du trafic, en limitant notamment la circulation et les congestions. Pour ce faire, la gestion du trafic routier en temps réel grâce au numérique est un véritable atout. En effet, les outils technologiques permettent aujourd'hui d'avoir une idée précise du trafic mais aussi de son impact carbone et ainsi de prendre des mesures pour le réduire en adaptant les règles de circulation à la situation.

Cela peut passer par une gestion dynamique du trafic. Londres et Singapour ont par exemple mis en place une tarification évolutive en fonction de la congestion et/ou de l'énergie des véhicules utilisés.

Jean Coldefy propose de s'inspirer du modèle tout en l'adaptant à nos valeurs en proposant, là encore, un péage « light et solidaire » pour bien prendre en considération la situation sociale de chacun. D'autres contributeurs ont souligné l'importance de prendre en compte les critères sociaux. Marc Papinutti, DGITM, propose par exemple de le faire via des cartes de réduction mais aussi en développant des tarifications solidaires.

D'autres solutions ont émergé ces dernières années, notamment grâce à la Fabrique des Mobilités, comme le Registre de preuve de covoiturage, qui permet aux collectivités et aux entreprises de recueillir des données d'usage sur un territoire, en incitant leurs concitoyens à covoiturer. Ainsi une collectivité peut grâce à cette plateforme numérique publique mettre en place par exemple des tarifications spécifiques dans ses parkings, ou mettre en place des voies réservées sur certains axes très fréquentés aux heures de pointe. Parmi les initiatives intéressantes citons la mise en place de voies réservées au covoiturage à Lyon.

Enfin, des élus de l'Essonne ont publié en février 2021 leur plan d'urgence pour la grande couronne de Paris dans lequel ils plaident pour une tarification évolutive des transports en commun « en fonction des créneaux horaires afin de réduire la congestion aux heures de pointes. »².

Accompagner le déploiement des Zones à Faibles Émissions mobilité par le numérique

En Europe, les *Low Emission Zone** (LEZ) visent à interdire la circulation des véhicules les plus polluants dans les zones les plus touchées en matière de qualité de l'air. Il s'agit donc pour les pouvoirs publics de reconnaître les véhicules ayant droit de circuler, et de sanctionner les autres. Le numérique offre les outils nécessaires à cette mise en place. Pour exemple, les LEZ* danoises sont basées sur une lecture de plaque d'immatriculation par camera, ce qui supprime la nécessité pour chaque véhicule de posséder un écolabel sur son pare-brise.

Dans le prolongement du déploiement des 247 LEZ recensées dans 13 pays européens³, l'ambition du Gouvernement français a été précisée fin 2020 : l'obligation de mise en place dans les 11 métropoles⁴, puis un déploiement aux 36 collectivités de plus de 150 000 habitants⁵ d'ici 2025, acté dans le projet de loi Climat & Résilience adopté à l'été 2021⁶.

En France, la classification des véhicules est définie par la pastille Crit'air, en fonction des normes Euro et des énergies utilisées. Si les contrôles sont aujourd'hui effectués par les forces de l'ordre, la LOM introduit dans l'article 86⁷ la possibilité de **mettre en place « des dispositifs fixes ou mobiles de contrôle automatisé des données signalétiques des véhicules »**. À cet effet un décret publié à l'automne 2021 étend le champ des infractions constatables sans interception, y compris par vidéo-verbalisation.

b Encourager de nouvelles innovations au service de la mobilité durable

Promouvoir des modèles vertueux de véhicule

Alors que 90% de la consommation énergétique dans les transports est encore fossile en 2019⁸, l'accélération de l'électromobilité est inévitable.

A la suite du *dieselgate*, la tendance est mondiale et partagée par tous les constructeurs. Les industriels et associations représentatives estiment un parc électrifié d'environ 7,5 millions de véhicules en France d'ici 2030⁹, ce qui présuppose des besoins en électricité importants.

Ce besoin de stockage d'énergie et de services au réseau pour réguler nos consommations d'un côté, et cette forte demande en énergie électrique de l'autre, est au cœur de la stratégie nationale du déploiement de l'hydrogène décarboné en France, et également d'un rapprochement inévitable entre les mondes de la mobilité, de l'énergie et du numérique.



L'échange de données entre véhicules, réseaux électriques, infrastructures de recharge, et l'intelligence artificielle nécessaire pour optimiser l'équation économique est au cœur de la décarbonation annoncée des chaînes de traction. Après un premier rapport publié avec le Groupe La Poste en 2015¹⁰, ENEDIS¹¹ confirme la nécessité d'avoir des stratégies de recharge qui font des véhicules électriques des alliés objectifs de l'émergence d'énergies renouvelables dans les territoires.

Les AOM, dont les obligations en matière de décarbonation de leurs flottes de véhicules sont exigeantes (jusqu'à 100% des renouvellements en 2025)¹², et les pouvoirs publics, en charge de la transition énergétique, se doivent dorénavant d'optimiser le Total Cost Ownership* (TCO*) du couple mobilité – énergie en développant l'intelligence et l'échange de données avec les réseaux. Les notions de *Smart grid** et *Vehicule to grid** sont promises à un bel avenir dans le cadre du plan de déploiement de 100 000 bornes de recharge prévu par le Gouvernement.

Cette vision est confirmée par l'émergence de constructeurs automobiles de nouvelle génération, comme le confirme Emmanuel Flahaut, ancien responsable du CEA et des nouveaux métiers du groupe Oscaro, qui a créé Retrofleet après avoir participé à la construction de l'Institut National de l'Énergie Solaire (INES). En « retrofitant », c'est à dire en transformant les flottes de véhicules thermiques en véhicules électriques, il propose d'intégrer cette intelligence et ce lien entre les énergies renouvelables et la mobilité.

“

Le retrofit, c'est de l'économie circulaire de la mobilité puisqu'il s'agit d'ouvrir l'électromobilité au plus grand nombre.

”

Dr Emmanuel FLAHAUT

CEO fondateur de Retrofleet

C. Les conditions d'un déploiement optimal du numérique en mobilité

Si le numérique au service de la mobilité offre de nombreux bénéfices, certains préalables techniques doivent être traités pour atteindre une efficacité optimale. Car si le partage des données doit être encouragé, encore faut-il que le transfert puisse techniquement se faire. Or cela suppose de rendre les systèmes d'information (SI) interopérables et de définir puis diffuser un format de donnée adéquat.

a Encourager l'interopérabilité et la standardisation des solutions

Interopérabilité des systèmes d'information

Aujourd'hui, de nombreux systèmes d'information coexistent pour faire fonctionner la mobilité au sein d'un territoire appartenant à un écosystème d'acteurs variés. Il est nécessaire qu'ils communiquent entre eux pour que l'AOM dispose d'une vision holistique et que les usagers bénéficient d'une expérience de bout en bout.

La FNAUT abonde en ce sens en prenant l'exemple du Compte mobilité (voir partie I – B) qui vise entre-autre à fournir de l'information en temps réel en croisant une multitude de données provenant de systèmes différents. Il insiste sur la difficulté à faire communiquer les solutions informatiques et à agréger les différents services.

Si on prend l'exemple du MaaS qui vise à intégrer au sein d'une même application des données et des services produits par des acteurs multiples et au niveau de maturité technologique hétérogène, on comprend aisément pourquoi il leur est primordial d'utiliser un langage technologique commun.

Pour le Cerema par exemple, les outils billettiques proposés par le MaaS ne sauraient cohabiter au sein d'une même plateforme sans mise en compatibilité de leurs ITS (Intelligent Transportation System).

Standardisation du format des données

En plus de l'interopérabilité des systèmes d'information, le format même de la donnée pose question. Certaines d'entre elles ne sont, par exemple, pas toujours générées de la même manière, ce qui pose des questions en termes d'hétérogénéité des formats.

Selon les cas, il sera potentiellement difficile voire impossible de les traiter puisqu'elles évolueront au sein d'un système d'information qui, techniquement, ne les reconnaîtra pas.

Si l'Union européenne travaille déjà à la standardisation des données, en France c'est la DGITM qui joue le rôle de régulateur pour l'État en s'assurant de la bonne compatibilité des données déposées sur son point d'accès national aux données de transport, qui doivent être fournies « *sous un format structuré exploitable* » selon les déclinaisons réglementaires de la LOM¹³.

Difficile pour autant pour le législateur de mieux préciser ces formats, et c'est pourquoi la DGITM propose également de généraliser la mise en place des API* (Application Programming Interface ou interface de programmation) qui permettent de faire communiquer des systèmes différents les uns des autres. Pour Accenture, les deux principaux bloqueurs à l'innovation sont justement que la mobilité ne dispose pas encore d'équivalent des API.

Toutes ces différentes hétérogénéités démontrent la nécessité d'encourager une volonté commune de trouver des solutions mais aussi de sensibiliser les collectivités, qui ont toute légitimité pour imposer un cahier des charges techniques exigeant à leurs délégataires ou prestataires.



b Une montée en compétence des collectivités à accélérer

Nous l'avons vu (voir partie I-A), le numérique constitue une formidable opportunité pour les collectivités de pouvoir assumer pleinement un pilotage stratégique des territoires dont elles ont la compétence. Que ce soit pour projeter une vision à long terme combinant mobilité, aménagement du territoire et énergie ou en s'adaptant avec agilité aux situations du quotidien, la remontée et la valorisation de la data sont amenées à faire évoluer durablement la gouvernance des territoires.

Sensibiliser les collectivités aux enjeux de gouvernance par la donnée

Toutefois, les contributeurs de ce livre blanc ont souligné qu'il existe encore aujourd'hui une marge de progression conséquente en matière de sensibilisation des élus et des agents des collectivités aux enjeux de gouvernance par la donnée.

Pour Gabriel Plassat, il faut avant tout former les collectivités sur les sujets des plateformes numériques pour qu'elles puissent appréhender pleinement l'intérêt stratégique des données et mieux les intégrer dans leur mode d'intervention. C'est la démarche entreprise avec « Territoires ouverts », qui vise à initier les élus locaux et leurs services à la pertinence des datas dans les politiques publiques.

Pour les accompagner dans leur projet, il existe également

“

Ceux qui vont parvenir à tirer tout le parti de la technologie à des fins de pilotage stratégique des politiques publiques sont ceux qui réussiront à hybrider les compétences techniques et métiers avec celles du numérique. C'est la collaboration étroite de ces deux expertises qui leur permettra de s'approprier pleinement les potentialités liées aux questions numériques dans leur globalité et ainsi d'opérer une meilleure transformation .

”

Stéphane CHANUT

Directeur du département Mobilités, Espace public, Sécurité, Cerema

plusieurs dispositifs et outils pédagogiques, des guides notamment, mis à disposition par le Cerema ou la Banque des Territoires.

L'État a aussi lancé un système de guichet unique au niveau national qui permet d'accompagner les acteurs publics territoriaux dans leurs projets de mobilité. Il propose



Cette notion de contrôle, dispatching, organisation sera la garantie du succès de cette mobilité intelligente : orchestrée, systémique, connectée. En termes de performance, le besoin de la digitalisation est là et les conditions sont réunies pour passer à un échelon supérieur.

Stéphane FERAY-BEAUMONT

Vice-président Innovation, Alstom



entre autres des cellules d'ingénierie publique à l'échelle régionale.

Côté compétences techniques, Accenture souligne qu'il est primordial pour un territoire urbain d'avoir une technostructure forte et compétente. Il prend à ce titre l'exemple de Systral (Rhône) et d'Ile-de-France Mobilités qui possèdent selon le groupe un potentiel de technicité particulièrement avancé.

Jean Coldefy abonde en ce sens en confirmant que les grandes métropoles ont bien intégré l'intérêt de développer certaines compétences « conseil » et « technique » en interne. Il encourage toutefois les plus petites collectivités à s'entourer d'assistants à maîtrise d'ouvrage (AMO ou AMOA) pour les aider à faire leur mutation.

Mettre les ressources adéquates dans la transformation numérique des collectivités

Cette montée en compétence qu'elle concerne la bonne compréhension des enjeux stratégiques liés au numérique ou la sensibilisation à des aspects plus techniques devrait également permettre aux collectivités d'affiner leur bonne perception des investissements à convenir pour opérer une véritable transformation numérique de leurs territoires de compétence.

Ainsi, plusieurs contributeurs au présent livre blanc, ont souligné le manque d'investissement, à la fois économique et humain, dans les technologies. Car qui dit MaaS, véhicules autonomes ou encore transport à la demande, dit infrastructures numériques : Cloud, technologies de capteurs comme l'IoT, logiciels divers, etc.

Un baromètre sur la maturité numérique¹⁴ d'une dizaine de métropoles françaises réalisé fin 2019 à la demande du Syntec Numérique confirmait l'existence d'une marge de progression en matière de développement numérique. Ainsi, dans 78% des villes de plus de 20 000 habitants, la part du budget d'investissement dédié aux projets Smart City ne dépasserait pas 3%. Parmi les freins au développement en interne : le manque d'acculturation des agents mais aussi des difficultés budgétaires et financières.

A ce titre, le député Jean-Marc Zulesi qui a également constaté un ralentissement de la dynamique d'investissement d'un certain nombre de projets de mobilité dans les territoires compte tenu de la crise sanitaire, appelle à promouvoir le sujet du numérique pour aider à la dynamique, notamment en élargissant le Plan de Relance.

France Urbaine, de son côté, a publié au printemps dernier son baromètre de la maturité¹⁵ numérique des métropoles, agglomérations et grandes villes françaises. Elle y salue une évolution significative des collectivités dans certains domaines comme l'administration numérique et la cybersécurité mais pointe du doigt les questions de « stratégie et gouvernance numériques » et de « territoires serviciels » comme étant les « moins matures » au sein des collectivités.

Enfin, les contributeurs ont également souligné l'importance d'acculturer les usagers aux nouveaux outils numériques afin de leur permettre d'avoir plus rapidement et plus facilement accès aux différentes solutions de mobilité qui se déploient pour beaucoup sur smartphone, par exemple.

LA PART DES ÉNERGIES FOSSILES DANS LES MOBILITÉS

- 90%** de la consommation énergétique dans les transports est encore fossile
- 8%** de véhicules roulant au biocarburant
- 2%** de mobilité électrique

Sources : [Datalab](#)

UNE MATURITÉ NUMÉRIQUE À ACCÉLÉRER

Seulement **51%** des collectivités ont déployé une stratégie en accord avec leurs ambitions numériques.

Seules **24%** des collectivités évaluent leur stratégie numérique de manière régulière et complète.

Sources : [Baromètre des collectivités de France de France Urbaine](#)



FOCUS Le numérique : une opportunité pour relancer et développer l'écosystème économique national de la mobilité

En réponse à la crise sanitaire qui a grandement affecté les transports en commun, l'État français a fait le choix de soutenir les acteurs nationaux historiques de la mobilité qui constituent le cœur de la mobilité publique. Ainsi, le Plan de relance prévoit 11,5 milliards d'euros pour soutenir le secteur dont 4,7 Mds€ pour le secteur ferroviaire. Certains des grands axes du programme reposent de fait sur le développement de solutions technologiques.

Par ailleurs, parallèlement à ces leviers destinés aux acteurs structurants des transports, certaines innovations assorties à des mesures d'incitation publiques de plus en plus marquées redéfinissent l'écosystème de la mobilité en favorisant l'émergence de nouveaux entrants (éditeurs, startups, etc.) à même de répondre à des cahiers des charges et à des besoins en pleine évolution.

Ainsi, conscients de l'impact des innovations locales sur le territoire, les collectivités encouragent de plus en plus l'implantation d'incubateurs de la mobilité. Bénédicte Barbry indique que Via ID a lancé l'appel à solutions « 50 solutions pour nos régions » avec pour objectif de « proposer des projets et des initiatives adaptés aux besoins de mobilité de chaque territoire français, en sélectionnant, pour les collectivités, 50 projets innovants, durables et rapidement applicables »¹⁶. Via ID, toujours, est également à l'origine du Moov Lab de Station F, un accélérateur des startups de la mobilité qui offre pendant 6 mois à ses lauréats un « accompagnement sur mesure » et des « opportunités de collaboration avec ses partenaires leaders de la mobilité ».



Les entreprises incubées par VialD sont de plus en plus intégrées aux politiques de mobilité des AOM.



Bénédicte BARBRY

Directrice des Relations Institutionnelles, Mobivia Groupe

Au niveau européen, l'eurodéputée et présidente de la Commission Transports et Tourisme du Parlement, Karima Delli, propose depuis quatre ans le European Startup Prize for Mobility qui vise à accélérer l'investissement dans les startups de la mobilité durable.



Avec plus de 500 entreprises participantes en 2020, le concours European Startup Prize for Mobility organisé avec le Parlement Européen témoigne du dynamisme économique du secteur des transports, et de l'avènement de l'ère du numérique pour optimiser leur impact carbone.



Bénédicte BARBRY

Directrice des Relations Institutionnelles, Mobivia Groupe

ANNEXE 1

INTERVIEWS RÉALISÉES DANS LE CADRE DU LIVRE BLANC

Xavier AYMONOD, Directeur Client Voyageur et Innovation, Transdev groupe CDC

Bénédicte BARBRY, Directrice des Relations institutionnelles et de l'Environnement, Mobivia Groupe

David BELLARD, Adjoint à la maire de Paris en charge des Transports et des Mobilités

Côme BERBAIN, Directeur de l'Innovation, Groupe RATP

Stéphane CHANUT, Directeur du département Mobilité, Espace public, Sécurité, CEREMA

Eric CHAREYRON, Directeur Prospective, Modes de Vie et Mobilités dans le Territoires, Groupe Keolis

Jean COLDEFY, Directeur de programme Mobilité 3.0, ATEC ITS France

Guillaume CORDONNIER, Vice-président en charge des activités Conseil et Expertise Métier sur le MaaS, Capgemini Invent

Pierre-Olivier DESMURS, Managing Director Mobility & Transport, Accenture

François-Xavier de THIEULLOY, Expert Industrie 4.0, BPI France

Stéphane FERAY-BEAUMONT, Vice-président Innovation, Alstom

Dr Emmanuel FLAHAUT, CEO fondateur de Retrofleet

Bruno GAZEAU, Président de la Fédération Nationale des Associations des Usagers de Transports

Philippe KERYER, Directeur général adjoint Stratégie Recherche & Technologie, Thalès

Jean-Charles KOHLHAAS, Vice-président Transports & Mobilités Métropole du Grand Lyon

Florian MAÎTRE, Vice-président en charge des Déplacements, de l'Intermodalité et du Projet de Territoire de la Communauté d'Agglomération du Lac du Bourget, Vice-président du GART délégué à la Mobilité digitale

Michel NEUGNOT, Président de la Commission Transports et Mobilités, Régions de France

Kamel OULD SAÏD, Directeur Intermodalité, Services, Marketing, Île-de-France Mobilités

Marc PAPINUTTI, Directeur général des Infrastructures, des Transports et de la Mer (DGITM)

Gabriel PLASSAT, Ingénieur ADEME, Co-fondateur de la Fabrique des Mobilités

Laure WAGNER, CEO co-fondatrice de 1km à pied, Directrice Marketing et Communication de Blablacar jusqu'en 2020

Jean-Marc ZULESI, Député des Bouches du Rhône, Responsable de la LOM pour le groupe LREM, Co-président de France Mobilités

ANNEXE 2

BIBLIOGRAPHIE

Livre Blanc Transports UE 28 mars 2011

<https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2011:0144:FIN:FR:PDF>

Accords de Paris

https://unfccc.int/sites/default/files/french_paris_agreement.pdf

Conduite connectée et automatisée Commission Européenne mars 2019 « la voie vers un système de transports plus sûre, plus automatisée, plus efficace »

<https://op.europa.eu/o/portal-service/download-handler?identifiant=bc6ec847-54f8-11e9-a8ed-01aa75ed71a1&format=PDF&language=fr&productionSystem=cellar>

Pacte Vert pour l'Europe

https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/european-green-deal-communication_fr.pdf

LOI n° 2015-992 du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte

<https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000031044385/>

Compte rendu du conseil des ministres du 26 novembre 2018 – Présentation du projet de loi d'orientation des mobilités

<https://www.Gouvernement.fr/conseil-des-ministres/2018-11-26/orientation-des-mobilites>

LOI n° 2019-1428 du 24 décembre 2019 d'orientation des mobilités

<https://www.legifrance.gouv.fr/dossierlegislatif/JORFDOLE000037646678/>

Synthèse du rapport de la Convention Citoyenne pour le Climat 20 juin 2020

<https://propositions.conventioncitoyennepourleclimat.fr/pdf/CCC-propositions-synthese.pdf>

ATEC ITS France Numérique et mobilité Vers un plan massif de création, de diffusion et de pilotage des données de mobilité – Novembre 2020

<https://atec-its-france.com/wp-content/uploads/2020/12/Synthese-FDR-ATEC-ITS-data2020.pdf>

Sustainable & smart Mobility Strategy 9 Décembre 2020

https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:5e601657-3b06-11eb-b27b-01aa75ed71a1.0002.02/DOC_1&format=PDF

Deloitte France, Crise du Covid-19 : une occasion de redonner à la mobilité une orientation soutenable, 2020

<https://www2.deloitte.com/fr/fr/pages/covid-insights/articles/covid-mobilite-orientation-soutenable.html>

Wavestone, les plateformes multimodales sont-elles l'avenir des transports ?

<https://www.transportshaker-wavestone.com/les-plateformes-multimodales-sont-elles-lavenir-des-transports/>

FNAUT – Le report modal : un objectif incontournable

<https://www.transportshaker-wavestone.com/les-plateformes-multimodales-sont-elles-lavenir-des-transports/>

ADEME, Développement du covoiturage régulier de courte et moyenne distance, Sept 2017

<https://www.ademe.fr/developpement-covoiturage-regulier-courte-moyenne-distance>

France Mobilité, Observatoire Numérique des Mobilités,

<https://www.francemobilites.fr/mots-cles/observatoire-numerique-des-mobilites>

ANNEXE 3

ACRONYMES

- ADEME** : Agence de la Transition Énergétique
AOM : Autorité Organisatrice de la Mobilité
API : Application Programming Interface
BHNS : Bus à haut niveau de service
CEE : Certificats d'économies d'énergies
CNIL : Commission Nationale Informatique et Libertés
DGE : Direction Générale des Entreprises
DGITM : Direction Générale des Infrastructures des transports et de la mer
EDP : Engins de Déplacement Personnels
ENR : Énergies renouvelables
EPCI : Établissement Publics de Compétence Intercommunale
GART : Groupement des Autorités Responsables de Transports
GES : Gaz à effets de serre
GIEC : Groupe d'expert interGouvernemental sur l'évolution du climat
IA : Intelligence Artificielle
IoT : Internet des Objets
INES : Institut National de l'Énergie Solaire
LCETV : Loi de la Transition énergétique pour la Croissance Verte
LOM : Loi d'Orientation des Mobilités
MaaS : Mobility As A Service
MTE : Ministère de la Transition Écologique
MEF : Ministère de l'Économie et des Finances
OPECST : Office Parlementaire de l'Évaluation des Choix Scientifiques et Technologiques
PIA : Plan d'Investissement d'avenir
RGPD : Règlement Général sur la Protection des données
SNBC : Stratégie Nationale Bas-Carbone
TAD : Transport à la demande
TC : Transport en commun
TCO : Total Cost Ownership
UTP : Union des Transports Publics
V2G : Vehicle to Grid
V2N : Vehicle to Network
ZFE-m : Zones à faibles émissions mobilité

INDEX

- Page 7**
1. [European Green Deal – Un pacte vert pour l'Europe](#) adopté le 11 décembre 2019 COM(2019) 640 final
 2. Groupe d'experts interGouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC)
 3. [Stratégie Nationale Bas Carbone \(SNBC\)](#),
 4. [Données européennes : répartition modale du transport de voyageurs de 1990 à 2018](#)
 5. [Stratégie de mobilité durable et intelligente](#), publiée par la Commission Européenne le 9 décembre 2020
 6. [Loi n°2019-1428 du 24 décembre 2019 d'orientation des mobilités](#)
 7. [Dossier_de_presse_assises_nationales_de_la_mobilite.pdf](#)

1

- Page 13**
1. https://franceurbaine.org/sites/franceurbaine.org/files/documents/franceurbaine_org/publications/etudes/numerique/2010bmc212_barometre_de_la_maturite_numerique.pdf
 2. https://www.ey.com/fr_fr/government-public-sector/barometre-2021-de-la-maturite-numerique-des-metropoles
 3. [Les communautés de communes et la compétence mobilité – mode d'emploi](#)
 4. [Les territoires de projet et la compétence mobilité – mode d'emploi](#)

- Page 15**
5. LOI n° 2016-1321 du 7 octobre 2016 pour une République numérique
Article 17, modifiant l'ordonnance n° 2016-65 du 29 janvier 2016 relative aux contrats de concession, créant l'article 53-1

- Page 16**
6. [Licence mobilité portée par UTP, GART, Ile de France Mobilité, Métropole du Grand Lyon, version février 2021](#)

- Page 17**
7. [Règlement \(UE\) 2016/679 du Parlement européen et du Conseil du 27 avril 2016, relatif à la protection des personnes physiques à l'égard du traitement des données à caractère personnel et à la libre circulation de ces données, et abrogeant la directive 95/](#)
 8. « Protection des données dès la conception et protection des données par défaut », RGPD, Art.25

- Page 19**
9. Rapport OPECST « Fin des véhicules thermiques en 2040 : quels scenario réaliste ? » enregistré à la présidence de l'Assemblée Nationale le 14 mars 2019
 10. [Circulation en trottinette électrique, rollers au skateboard, bases règlementaires publiées sur Service Public.fr](#)
 11. <https://www.ouest-france.fr/economie/transports/le-Gouvernement-veut-tripler-la-part-du-covoiturage-d-ici-cinq-ans-6629883>
 12. <https://www.ecologie.gouv.fr/autopartage-en-france>
 13. <https://www.cerema.fr/system/files/documents/2020/07/autopartage.pdf>
 14. <https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/comment-les-francais-se-deplacent-ils-en-2019-resultats-de-lenquete-mobilite-des-personnes>
 15. [L'État vous aide à adopter le vélo au quotidien](#), site du Gouvernement publié le 13 janvier 2021

- Page 21**
16. <https://www.service-public.fr/particuliers/actualites/A14046>

- Page 22**
17. <https://news.microsoft.com/fr-fr/2020/07/21/empreinte-carbone-negative-2030-microsoft-transform-to-net-zero/>

2

- Page 26** 1. [Infographie ADEME la mobilité de demain ? une affaire qui roule \(et qui marche\) publiée le 16 septembre 2020](#)
2. [Infographie ADEME la mobilité de demain ? une affaire qui roule \(et qui marche\)](#)
3. http://www.aver-france.org/Site/Article/?article_id=7447#:~:text=En%20France%2C%20le%20taux%20d,1%2C%20personne%20par%20v%C3%A9hicule
- Page 27** 4. <https://www.sncf-reseau.com/fr/entreprise/newsroom/sujet/innovation-utilisation-ferroviaire-drones-altametriz>
- Page 31** 5. <https://www.insee.fr/fr/statistiques/4801313#figure3>
6. « L'avenir des mobilités en Ile de France : plan d'urgence pour la grande couronne », publié le 11 février 2021
- Page 32** 7. https://parisladefense.com/fr/download/ladefense.fr/wp-content/uploads/2018/11/28.11.2018_Signature-Charte_Lissage_Heures_de_pointe.pdf
8. <https://www.vie-publique.fr/sites/default/files/rapport/pdf/280746.pdf>
- Page 35** 9. [Étude nationale sur le covoiturage de courte distance](#), publiée par l'ADEME en septembre 2015
10. [Les communautés de communes et la compétence mobilité – mode d'emploi et Les territoires de projet et la compétence mobilité – mode d'emploi](#)
11. [Les communautés de communes et la compétence mobilité – mode d'emploi](#)
12. [Les territoires de projet et la compétence mobilité – mode d'emploi](#)

3

- Page 38** 1. <https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/RAPPORT%20DURON.pdf>
- Page 42** 2. « L'avenir des mobilités en Ile de France : plan d'urgence pour la grande couronne », publié le 11 février 2021
3. [Zones à Faibles Émissions à travers l'Europe, Etat de l'art publié par l'ADEME en avril 2020](#)
4. [Décret n°2020-1138 relatif au non-respect de manière régulière des normes de la qualité de l'air donnant lieu à une obligation d'instauration d'une zone à faibles émissions mobilité](#)
5. [Gazette des communes, article du 19/11/20 suite au Conseil national de l'air](#)
6. [Projet de loi portant lutte contre le dérèglement climatique et renforcement de la résilience face à ses effets, dossier législatif Assemblée Nationale](#)
7. [Article 86 de la loi n°2019-1428 du 24 décembre 2019 d'orientation des mobilités](#)
8. [Chiffres clefs de l'énergie édition 2020, Ministère de la transition écologique](#)
9. [L'écosystème de l'électromobilité mobilisé face à l'objectif 2040, publié par CCFA, PFA, France Hydrogène, AVERE-France, UFE le 15 décembre 2020](#)
10. [INFINI Drive – pour un futur \(simple\) du véhicule électrique publié par La Poste, ENEDIS en 2015](#)
11. [Pilotage de la recharge de véhicules électriques, publié par ENEDIS en décembre 2020](#)
12. [Article 37 loi 2015-992 relative à la transition énergétique pour la croissance verte](#)
- Page 44** 13. [Ordonnance n° 2021-442 du 14 avril 2021 relative à l'accès aux données des véhicules](#)
- Page 45** 14. <https://numeum.fr/smacs-chiffres-cles/analyse/accelerer-transition-vers-ville-numerique>
15. [Baromètre de la maturité numérique des métropoles, agglomérations et grandes villes françaises 2021](#)
- Page 46** 16. <https://www.via-id.com/50-solutions-de-mobilite-pour-nos-regions-une-initiative-signee-mobility-makers-cnpa-et-via-id/>