

FICHE n°:

7

## Les technologies numériques au service de la mobilité urbaine

---

L'EXPÉRIENCE FRANÇAISE  
EN MATIÈRE DE  
MOBILITÉ URBAINE  
RECUEIL DE BONNES  
PRATIQUES À DESTINATION  
DES VILLES DU SUD

---



**Codatu**



GROUPEMENT DES AUTORITÉS  
RESPONSABLES DE TRANSPORT

En partenariat avec



**AFD**  
AGENCE FRANÇAISE  
DE DÉVELOPPEMENT





Le développement et la diffusion des technologies numériques constituent une des grandes transformations sociétales du 21<sup>e</sup> siècle. Parmi ses implications, la diffusion des outils numériques provoque des évolutions rapides dans les services urbains, en particulier dans le secteur de la mobilité.

Les outils numériques ont fortement évolué au cours des dernières années et ils occupent désormais une place prépondérante que ce soit dans les pratiques de déplacement, dans la planification et l'aménagement urbain et, plus généralement, dans les politiques de mobilité.

Ces évolutions peuvent être appréhendées comme un véritable changement de paradigme dans la production, la régulation et la fourniture de services de mobilité au point que certains chercheurs parlent désormais de « *smart mobility* » (Papa & Lauwers, 2015). Ce terme consacre le rôle joué par les technologies de l'information et de la communication pour privilégier l'optimisation des infrastructures de transport et le comportement des usagers. Une manifestation du développement des outils numériques dans le secteur de la mobilité consiste dans l'adoption de l'Intelligent Transport System (ITS). Celle-ci repose sur l'utilisation de l'intelligence artificielle appliquée à la gestion et à la prévision des flux de transport. Toutefois, les systèmes ITS reposant sur le déploiement massif d'objets connectés (exemples des capteurs pour des infrastructures routières, les véhicules connectés, ...) ne sont pas l'objet principal de cette fiche car ils répondent à d'autres logiques de régulation et des jeux d'acteurs spécifiques.

La diffusion des outils numériques dans le secteur de la mobilité se caractérise par un changement de l'échelle d'analyse des mobilités, d'une logique de flux à celles de pratiques individuelles. Cette évolution se manifeste notamment à travers la diffusion de la mobilité partagée, et ouvre de nouvelles possibilités en matière de régulation. Plus généralement, la mobilité quotidienne tend à évoluer : si, jusqu'à présent, celle-ci était souvent assimilée à la possession d'un mode de transport, elle dénote désormais davantage l'intégration entre différents services de transport et l'accès à des services de mobilité dans une logique privilégiant l'usage. De ce point de vue, le numérique peut accentuer cette dynamique d'usage et non plus de possession, et accélérer le processus vers plus de « mobilité comme service » (« Mobility As A Service »).

Cette fiche aborde ainsi spécifiquement le rôle des technologies numériques dans les politiques de mobilité. En particulier, ce sont, par exemple, les bonnes pratiques en matière d'information voyageurs, de systèmes de paiement sans contact et de billettiques innovants, ou la « mobilité comme service » (« Mobility As A Service ») qui seront présentées.

# Le potentiel de transformation du secteur de la mobilité par les outils numériques

## L'usage du numérique pour développer de nouveaux systèmes de billettique et de paiement sans contact

Afin de faciliter le parcours des usagers et de favoriser le transfert modal, les autorités organisatrices de la mobilité en France cherchent à développer des outils billettiques interopérables et adaptés (par exemple la carte multi-service Korrigo à Rennes, et le PassMobilité de l'Eurométropole de Strasbourg<sup>1</sup>). Elles misent également de plus en plus sur des solutions de paiement et de validation de titres dématérialisés. C'est dans cette optique que des outils numériques et des solutions de paiement innovants se multiplient et se développent dans les réseaux de transport public en France avec, par exemple :

- le paiement par SMS, que ce soit en province (Caen<sup>2</sup>, Chalon<sup>3</sup>, Rouen<sup>4</sup>, et bien d'autres réseaux urbains) ou en Île-de-France<sup>5</sup>, où une expérimentation a d'abord été menée en grande couronne francilienne à partir de septembre 2018, et élargie ensuite à l'ensemble de l'Île-de-France depuis le 12 mars 2020 à l'ensemble du réseau de bus de surface (pour les lignes de bus RATP et Optile). Dans la zone francilienne, le titre de transport par SMS s'applique sur le ticket unité à bord du bus (2 € + coût éventuel du SMS pour les abonnements mobiles).
- la solution du post-paiement, comme, par exemple, à Belfort<sup>6</sup> : dans un contexte de refonte global de son réseau de transport inscrit dans le cadre d'un contrat de mobilité<sup>7</sup>, le Syndicat Mixte des Transport en Commun du Territoire de Belfort, l'autorité organisatrice de la mobilité sur le territoire de Belfort, a mis en œuvre le concept Optymo, qui repose notamment sur une nouvelle billettique et la création du post-paiement. Cette solution du post-paiement est fondée sur le principe de la facturation en fonction du nombre de trajets réalisés (en partant d'un euro le trajet en bus par exemple), et plafonné à un certain montant dans le mois (34 € sur le réseau de bus de Belfort) et offre à l'utilisateur, à partir de la carte « pass Optymo » de régler ses déplacements, que ce soit en bus, en vélo ou en autopartage.

Ces solutions visent ainsi à faciliter les pratiques des usagers en passant à une logique de paiement « à la consommation » (comme on consommerait de l'eau ou de l'électricité), en particulier pour les déplacements occasionnels.

D'autres solutions de paiement utilisant le QR code ou encore le NFC (Near Field Communication) sont également déployées dans les réseaux de transport en France

---

1 Voir l'exemple détaillé de Korrigo développé par Rennes Métropole dans la fiche 3 : Intégration physique, fonctionnelle, technique et tarifaire pour une mobilité multimodale et intermodale, et l'exemple du PassMobilité de l'Eurométropole de Strasbourg dans la fiche 5 : Politiques de mobilité partagée et la gestion de l'espace public.

2 <https://www.twisto.fr/titres-et-abonnements/titres/ticket-sms.html>

3 <https://www.buszooom.com/fr/wme-Ticket-SMS.html>

4 <https://www.reseau-astuce.fr/fr/titre-sms/1026>

5 <https://www.iledefrance-mobilites.fr/titres-et-tarifs/detail/tab-sms>

6 <https://www.optymo.fr/pass-tickets/pass-optymo/>

7 <http://www.smtc90.fr/index.php/component/content/article?id=16>

(encadré 1). Ces possibilités offrent des alternatives aux modèles de paiement traditionnels dits « centrés carte » qui présentent la contrainte d’avoir nécessairement le titre de transport sur une carte. Dans le cas des solutions comme le QR code ou le NFC, on parle de modèles « centrés serveur », qui s’affranchissent donc du support de la carte. Toutefois, ces solutions présentent d’autres contraintes. En effet, elles impliquent de gérer un grand nombre de flux vers un serveur dédié et reposent sur une architecture informatique complexe et une interopérabilité lourde. Pour l’usager, il est nécessaire de s’identifier sur une plateforme et le serveur doit être interrogé pour savoir s’il peut voyager et/ou s’il dispose bien d’un titre de transport valide.

### **Encadré 1 Innovations numériques en matière de billetterie et de paiement sans contact en France**

Un certain nombre d’autorités organisatrices de la mobilité optent de plus en plus pour des solutions dématérialisées de paiement et de validation des titres de transport à bord des véhicules (bus, mais aussi métro dans le cas de systèmes ouverts) sur smartphone, appelés M-ticketing » (ou Mobile-ticketing).

En la matière, certaines autorités organisatrices de la mobilité (Arcachon, Mont-de-Marsan, le Puy-en-Velay, Roanne, Châtelleraut, Épinal, Fougères, Nancy, etc.) ont opté pour la solution du QR code pour l’achat et la validation du titre de transport.

L’usager paie et valide son titre de transport depuis son smartphone grâce à un code barre qu’il flashe depuis l’extérieur des véhicules. Il peut également disposer d’informations par l’intermédiaire d’un guide horaire, calculer son itinéraire, disposer d’informations en temps réel, consulter l’horaire de passage du prochain bus, mais aussi interagir avec d’autres voyageurs pour indiquer un retard, une panne ou un bus bondé notamment.

Pour les autorités organisatrices de la mobilité qui l’ont mis en place, la technologie QR Code offre l’avantage d’un faible coût d’investissement, notamment en comparaison avec le déploiement et l’émission de titres de transport papier, de la réduction de l’impact environnemental, d’un gain de temps lors de la montée dans le bus (absence de transaction avec le conducteur) ainsi qu’aux guichets. Ce dispositif facilite l’usage des transports en commun par les usagers captifs (jeunes, scolaires, ...) et les usagers occasionnels, et permet par ailleurs de lutter contre la fraude, les titres ne pouvant être scannés plusieurs fois.

Certaines limites peuvent toutefois être identifiées : la nécessité de mettre en conformité le système billetterie en place pour accueillir la technologie QR Code, mais aussi le temps de lecture du QR Code en fonction de la manipulation de l’usager, pouvant occasionner des temps d’attente importants.

D’autres autorités organisatrices de la mobilité ont plutôt favorisé le déploiement du NFC, comme Île-de-France Mobilités : même si elle n’est pas encore disponible sur tous les types de smartphone, la solution NFC offre l’avantage indéniable de fonctionner même lorsque le téléphone est éteint et d’ouvrir les portiques.

Le modèle économique de ces technologies de paiement sans contact repose, pour la plupart des acteurs privés qui le développent<sup>1</sup>, sur le prélèvement d’un pourcentage sur chaque titre de transport dématérialisé vendu.

<sup>1</sup> Kisio Digitale [filiale de Keolis], Wizway Solutions (plateforme codétenue par les groupes RATP, SNCF, Orange et Gemalto), MyBus et PweeP, par exemple.

En outre, il faut comprendre que l'évolution vers une fourniture de services billettiques et de paiement sans contact diversifiés et centrés sur les besoins des individus et d'un usage des solutions de mobilité « à la consommation » s'accompagne d'un changement de modèle économique et de paradigme. La logique de « forfait » et ensuite de compensation par une autorité pilote peut être une solution, mais cela demande une volonté politique forte et une coordination importante en termes de fonctionnement entre les différents acteurs impliqués.

## Le développement d'assistants personnels de la mobilité : le numérique au service de l'information voyageur

En parallèle du développement et du déploiement de solutions de paiement sans contact, facilitant ainsi le « parcours usagers », les autorités organisatrices de la mobilité françaises, avec l'appui de leur opérateurs, mettent en place des outils d'information voyageurs, qui sont à la fois basés sur des données théoriques (par exemple, de temps de parcours, de passage à l'arrêt, d'intermodalité et de multimodalité avec différents modes de transport, que ce soit aux arrêts, en gare, ...) mais aussi des données en temps réel. Ces outils temps réel sont déployés tant sur le réseau de transport public, sur les applications dédiées de calculateurs d'itinéraires multimodaux que sur les sites internet du réseau de transport public.

L'innovation dans ces dispositifs numériques mis en place repose sur 3 éléments au moins :

- La capacité du système d'information voyageurs à pouvoir développer de l'information en temps réel, donc avec des données d'exploitation temps réel, essentiel pour que l'utilisateur soit informé sur les situations perturbées par exemple ;
- La capacité du système d'information voyageurs à intégrer les différentes solutions de mobilité, y compris de covoiturage, autopartage et autres solutions alternatives (marche, vélo, ...), dans une logique de « mobility as a service » (développé plus loin) ;
- La capacité du système à intégrer non seulement des données transports publics stricto sensu, mais aussi des données routières (à l'instar de la métropole de Lyon avec Onlymoov).

Le calculateur d'itinéraire multimodal développé par la Métropole de Lyon est de ce point de vue exemplaire. Onlymoov est un service de la Métropole de Lyon, destiné aux Lyonnais mais également aux personnes en transit sur l'agglomération, empruntant au cours de leurs déplacements le réseau routier, les transports en commun ainsi que les modes doux (encadré 2). L'initiative Onlymoov est relativement originale dans la mesure où elle centralise les informations relatives aux transports en commun (gérées par le SYTRAL<sup>1</sup>) et les informations concernant le trafic routier (gérées par la Métropole de Lyon). Aussi, Onlymoov propose des informations sur les prévisions de circulation avec notamment des informations relatives aux chantiers et aux événements, mais également des informations en temps réel sur les conditions de circulation dans l'agglomération.

---

<sup>1</sup> Se référer à la fiche 1 : La gouvernance de la mobilité et les autorités organisatrices.

La juxtaposition de ces différentes informations témoigne ici d'un véritable effort de gouvernance, dans la mesure où celles-ci sont produites et gérées par différents niveaux de collectivités et services partenaires<sup>1</sup>.

En outre, la volonté de créer une application spécifique tient à l'objectif final alloué à Onlymoov : elle a notamment pour vocation de favoriser le report modal des citoyens, du transport privé individuel vers les transports collectifs. Dans ce contexte, c'est bien la responsabilisation des citoyens qui est en jeu dans une optique de durabilité, en favorisant l'utilisation des transports collectifs.

---

<sup>1</sup> La métropole de Lyon, le SYTRAL, mais aussi Citiz Lyon Parc Auto (dispositif de location de véhicules courte durée), Yea (service complémentaire à Citiz Lyon Parc Auto), la SNCF. Pour plus d'informations : <https://www.onlymoov.com/infos-deplacements/services-partenaires/>

## Encadré 2 Un exemple de dispositif intégré et en temps réel dans la région lyonnaise : OnlyMoov

L'application Onlymoov, un dispositif intégré

Centralisant les données en provenance des différents partenaires, Onlymoov assure le traitement et la diffusion des informations déplacements sur un ensemble de supports de communication et de services, permettant de toucher un grand nombre d'utilisateurs.

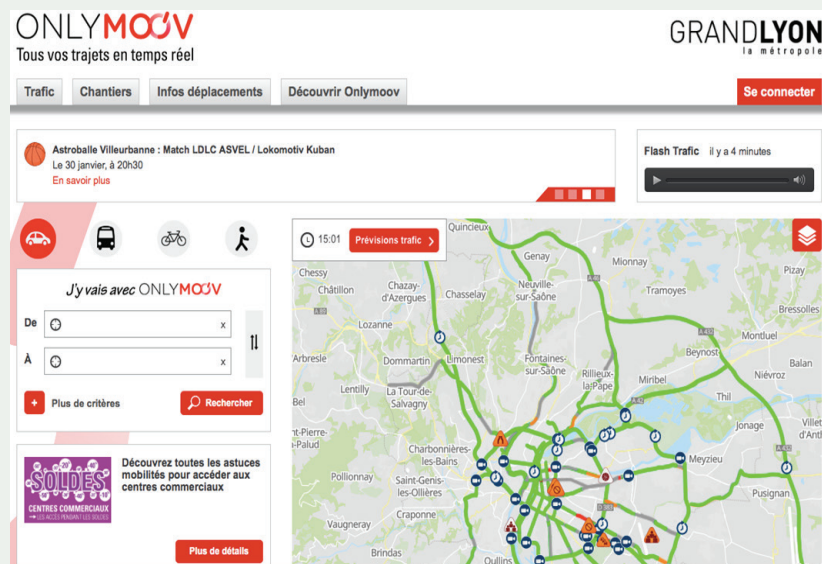


Figure 1  
L'application  
OnlyMoov

Source : [www.onlymoov.com](http://www.onlymoov.com)

Pour informer quotidiennement sur les conditions de circulation en temps réel, et faciliter la circulation des transports en commun, Onlymoov s'appuie sur le système CRITER<sup>1</sup> pour assurer une diffusion en temps réel des informations de trafic :

- Plus de 270 caméras mobiles avec zoom réparties sur les principaux axes de l'agglomération lyonnaise ;
- Plus de 1 500 carrefours raccordés au système central afin de réguler le trafic automobile et favoriser le passage des transports en commun aux carrefours à feux ;
- Plus de 1 100 postes de mesure pour l'information en temps réel des conditions de circulation ;
- 46 panneaux à message variable situés sur l'ensemble du territoire.

Parmi les services proposés aux usagers par OnlyMoov :

- Le calculateur d'itinéraire temps réel multimodal ;
- Le widget « J'y vais avec ONLYMOOV » à télécharger librement et à installer sur les sites internet ;
- La cartographie animée pour consulter en temps réel les conditions de circulation, les informations des transports en commun, les informations vélo et piétonnes ;
- Les fiches horaires des bus ;
- Le service Alertes par mail ou SMS pour optimiser les trajets ;
- Des flashes radios toutes les 15 minutes en heures de pointe pour adapter les déplacements, et anticiper les perturbations.

<sup>1</sup> Il s'agit d'un système de régulation du trafic de la Métropole de Lyon, agissant sur les perturbations trafic des 2 400 km de voirie et qui optimise la gestion du trafic au sein de la métropole.



## Le succès d'Optymod'Lyon, calculateur d'itinéraire multimodal

Lancée en 2015 par la Métropole de Lyon et 12 partenaires publics et privés (collectivités, entreprises, organismes de recherche), Optymod'Lyon (devenue Optymod'Lyon) est la première application mobile à permettre :

- le calcul d'itinéraire (personnes et fret urbain) en temps réel, quels que soient les modes de transports utilisés (tram, bus, trolley bus, car, train, funiculaire, avion, vélo, vélo en libre-service, voiture, taxi, parking...),
- l'obtention des informations prédictives à une heure sur le trafic routier
- l'optimisation de tournées de fret dans toute l'agglomération.

C'est également un projet pionnier en termes de collecte de données (sur la plateforme métropolitaine data.grandlyon.com) et d'utilisation par la collectivité pour analyser les pratiques de déplacement.



Figure 2  
Le calculateur  
d'itinéraire  
multimodal  
Optymod'Lyon

Source : Optymod'Lyon

Plus globalement, de plus en plus d'autorités organisatrices de la mobilité déploient de véritables assistants personnels de mobilité améliorés, que ce soit dans les réseaux de taille importante ou les réseaux de taille moyenne, notamment pour répondre à la problématique de la desserte en zone périurbaine en intégrant les transports collectifs, le covoiturage, mais aussi la marche, le vélo, etc., telle que par exemple l'agglomération du Grand Chalon avec son assistant mobilité Yvon<sup>1</sup>.

Les géants du numérique (Google, Uber, etc.) sont aussi des acteurs incontournables puisqu'ils développent également des solutions de type calculateurs d'itinéraires prenant en compte les transports en commun et la marche, en plus de la circulation automobile. Ces acteurs disposent de leurs données mais aussi de données de transport public. Les assistants développés reposent sur la mise au point d'une architecture informatique adaptée et la possibilité de stocker matériellement et d'entretenir un volume de données extrêmement important.

<sup>1</sup> <https://www.legrandchalon.fr/fr/vie-pratique/transport-et-mobilite/yvonvotreassistantmobilit.html>

Aussi, le choix fait par les autorités organisatrices de la mobilité de développer des assistants se justifie par la volonté de ces dernières de rester maîtres des données produites et de leur utilisation. L'enjeu sous-jacent est alors de maintenir une relation entre autorité organisatrice et usager, par opposition à la situation où un GAFA<sup>8</sup> accaparerait la relation avec le client. De plus, la volonté des autorités organisatrices de la mobilité de centraliser et contrôler la valorisation de l'information a pour objectif de soigner la relation avec les usagers en travaillant sur l'ergonomie des applications.

Parallèlement, des solutions en libre accès se multiplient aujourd'hui, tels que les services proposés par les entreprises multinationales Moovit ou Citymapper, ou des start-ups locales qui voient dans la mobilité un nouveau marché. Ce marché se caractérise alors par de nouvelles formes de contractualisation entre les secteurs public et privé. C'est la configuration choisie par Transport for London (TfL) notamment, qui a décidé de ne pas développer son propre assistant de mobilité personnel mais de garantir à toute entreprise l'accès à des données fiables afin que les acteurs du secteur privé s'en emparent. Au-delà de la fourniture d'une infrastructure de qualité, est-ce le rôle de la puissance publique d'agrèger les données des différents opérateurs, ou bien est-il plus pertinent de laisser les tiers agréger des données dont l'accès est ouvert à tous ? In fine, c'est l'accessibilité de tous les citoyens à une information de qualité qui doit être garantie.

## Mobility as a Service (MaaS)

Le concept de MaaS fait référence au recensement et à l'agrégation de l'offre de mobilité existante dans une ville sur une même interface. Celle-ci permet à l'utilisateur de connaître toutes les alternatives existantes à l'usage de la voiture particulière afin de répondre à son besoin du moment, mais aussi de choisir, de réserver et de payer l'alternative qu'il préfère. Aussi, si dans certains cas le MaaS permet de réduire l'autosolisme, la plus-value de ce type de service concerne avant tout l'amélioration de l'accessibilité et des conditions de déplacement des usagers.

Le déploiement de ces interfaces nécessite d'identifier les différentes étapes nécessaires pour agréger les données d'offre de mobilité, créer ou faire évoluer l'interface numérique, et mettre au point les services attenants (facilités de paiement, calculateurs d'itinéraire, ...) qui prennent en compte les spécificités locales de l'intermodalité, tout comme l'évolution des pratiques de déplacement. Aussi, établir une feuille de route préalable, avec un système de gouvernance bien défini, en adéquation avec les orientations stratégiques de l'autorité organisatrice de la mobilité, s'avère prioritaire et nécessaire, à l'instar de ce qui a été mis en place à Toulouse par Tisséo Collectivités (encadré 3).

---

<sup>8</sup> GAFA est un acronyme désignant les quatre géants américains de l'Internet fixe et mobile que sont Google, Apple, Facebook et Amazon.

### Encadré 3 Vers le MaaS : feuille de route « mobilité intégrée » horizon 2025 de Tisséo Collectivités

Le Projet Mobilités 2020.2025.2030 (valant révision du Plan de Déplacements Urbains de la grande agglomération toulousaine) approuvé en comité syndical du 7 février 2018, inscrit des actions visant à favoriser l'émergence de nouveaux usages et services de mobilités :

- faciliter les déplacements par une tarification adaptée aux usages, une information voyageurs de qualité et une billettique innovante ;
- préparer l'avenir en favorisant l'innovation pour faciliter les démarches à distance, la multimodalité ;
- améliorer l'attractivité des entrées de réseau.

Tisséo Collectivités a pour objectif de mettre en œuvre ces différentes actions dans le cadre de la définition d'une feuille de route Mobilité Intégrée à horizon 2025.

Cette démarche a pour ambition de répondre aux besoins des voyageurs et aux objectifs du Projet Mobilités en optimisant le parcours des usagers lors de l'utilisation de multiples solutions de mobilités présentes sur le ressort territorial de Tisséo.

Cette première trajectoire a pour enjeu :

- de consolider la performance actuelle du réseau Tisséo,
- d'améliorer l'attractivité du réseau par des outils innovants visant à faciliter le parcours des voyageurs,
- de prendre en compte les évolutions sociétales dans la mobilité et les projets de demain : une société connectée, une forte croissance de l'agglomération toulousaine et des besoins en mobilités qui évoluent,
- d'accompagner le développement de nouvelles solutions de mobilités : auto-partage, covoiturage, micro-mobilités...



Figure 3  
Schéma de  
mobilité intégrée.  
L'expérience  
voyageur à horizon  
2025

Source : Tisséo  
Collectivités

Le 6 février 2019, Tisséo Collectivités a validé (par délibération) les orientations de la feuille de route Mobilité intégrée à horizon 2025 et les premières expérimentations à mener à horizon 2021.

Figure 4  
Feuille de route  
mobilité intégrée  
horizon 2025 :  
simplifier et enrichir  
la relation client  
via une interface  
usagers unifiée

Source : Tisséo  
Collectivités

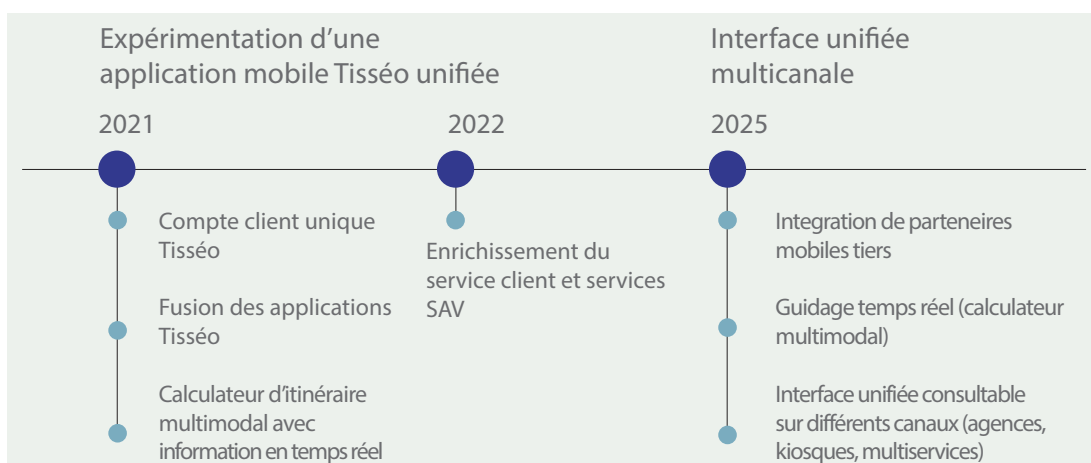
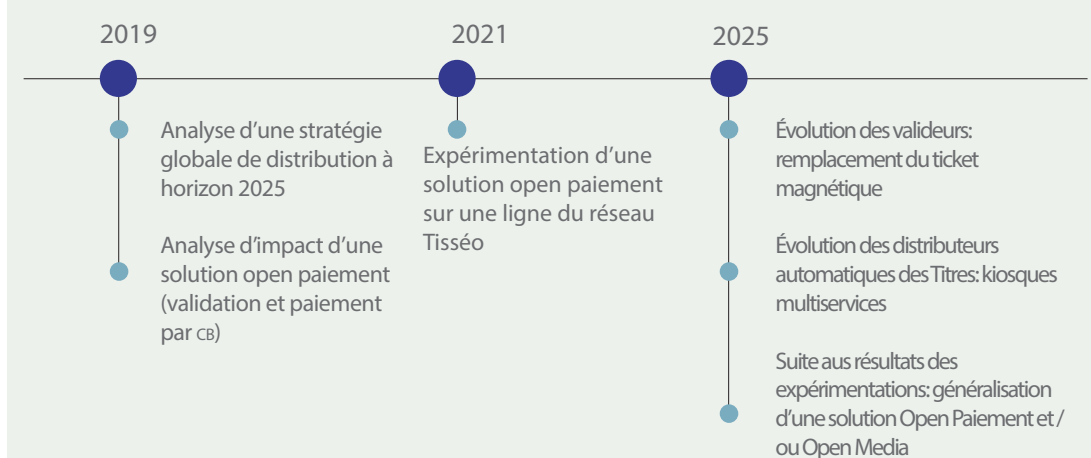


Figure 5  
Feuille de route  
mobilité intégrée  
horizon 2025 :  
libérer le client  
des contraintes  
supports via la  
modernisation des  
outils de validation

Source : Tisséo  
Collectivités



Par ailleurs, Tisséo Collectivités souhaite conforter son rôle d'intégrateur des mobilités dans la grande agglomération toulousaine et va étudier les modèles de gouvernance afin de répondre aux objectifs de la Loi d'Orientations des Mobilités.

La transition numérique et le développement des outils connectés permettent d'avoir accès à une masse colossale de données liées à la mobilité. En les exploitant, ces données peuvent être mises au service de politiques de transport d'intérêt général. Cependant, la diffusion des outils numériques est conditionnée par la production et l'exploitation de données ; or celles-ci sont produites par des acteurs variés (opérateurs de transport, GAFAs, acteurs privés, ...). Les autorités organisatrices de la mobilité jouent alors un rôle prépondérant pour garantir l'ouverture de ces données, leur qualité et leur interopérabilité

En France, la mise en place du portail [www.data.gouv.fr](http://www.data.gouv.fr) dans le cadre de l'initiative « Etalab » répond à cette exigence. Au-delà de leur utilisation par l'administration, les données produites par les services publics sont mises en libre accès, et bénéficient donc d'un gage de qualité et de fiabilité (notamment la conformité aux normes européennes) pour être ensuite réutilisées par d'autres acteurs. En retour, cela permet à l'administration

Le CEREMA (Centre d'Études et d'Expertise sur les Risques, l'Environnement, la Mobilité et l'Aménagement) dresse l'état des lieux des offres de transport et des données de transport ouvertes sur le site [www.passim.info](http://www.passim.info).

## Le rôle des autorités organisatrices de la mobilité est crucial pour assurer la régulation des nouvelles solutions de mobilité

Si la diffusion des outils numériques donne lieu à des solutions de mobilité innovantes, le rôle des autorités organisatrices de la mobilité est crucial pour en assurer la régulation, et assurer le maintien d'une offre diversifiée et équitable. Pour cela, il est nécessaire de bien définir l'équilibre entre les différents acteurs en charge de la mise au point des interfaces numériques, les exploitants de transport et les autorités organisatrices de la mobilité, et au-delà de cela, les collectivités locales, les acteurs privés, les GAFAs, etc. On voit ainsi s'esquisser l'un des principaux enjeux liés à la diffusion des outils numériques, à savoir la question de la gouvernance et de la régulation des services de mobilité par l'autorité organisatrice directement. Une des caractéristiques de la transformation numérique est en effet d'être portée par différents types d'acteurs publics et privés. En ce qui concerne la production et l'utilisation des données, le rôle et les intérêts des acteurs de la mobilité diffèrent selon qu'il s'agit de données d'offre ou de données personnelles, de données théoriques ou temps réel. Au-delà de cette problématique de la régulation, se pose aussi la question du positionnement de certains acteurs privés dans l'écosystème, dont les solutions numériques peuvent être sources d'externalités négatives et nécessitent une intervention de la collectivité locale, voire des nouvelles formes de partenariats publics-privés. C'est le cas par exemple de l'application de navigation routière Waze, dont la mise à jour est participative et se fait en temps réel. Cette application connaît un très large succès en France notamment grâce à l'afflux d'informations fournies par les usagers. Toutefois, les informations qui alimentent la plateforme ne sont pas recoupées avec celles des postes de contrôle (PC) des collectivités locales, en particulier dans les situations de congestion. En outre, étant donné que l'algorithme utilisé ne fait pas de différence dans la hiérarchie de la voirie, il est fréquent que l'application conseille aux utilisateurs d'emprunter des voies secondaires. Or le réseau routier n'est pas toujours adapté pour ces reports de flux et la surcharge de flux peut se traduire par une dégradation plus rapide des infrastructures due à une utilisation inappropriée (et dont la charge incombe alors aux autorités locales), des conflits d'usage (présence d'écoles par exemple) et des nuisances pour les résidents. L'absence de contextualisation territoriale (l'algorithme de l'application étant le même partout dans le monde) questionne alors la responsabilité privée face à ces externalités négatives à l'échelle locale. Pour dépasser cette situation, certaines collectivités locales, comme la Métropole Européenne de Lille (MEL) par exemple, ont décidé de mettre en place un partenariat avec l'entreprise Waze et OpenDataSoft qui laisse entrevoir de nouvelles perspectives en matière de régulation et de partenariat entre le public et le privé (encadré 4).

#### **Encadré 4 Une tentative de partenariat entre la Métropole Européenne de Lille (MEL), OpenDataSoft et Waze**

A Lille, la Métropole Européenne de Lille (MEL) a opté en juin 2017 pour un partenariat d'échange de données inédit entre la société OpenDataSoft (service français permettant aux villes de structurer et de partager leurs données) et l'application GPS participative de navigation Waze.

Le partenariat se veut gagnant-gagnant, en permettant d'une part à Waze d'accéder aux jeux de données de la MEL concernant les travaux à venir sur la voirie ou les manifestations, et d'autre part à la MEL d'accéder aux informations de trafic en temps réel collectées par Waze et de les transmettre au poste central de régulation du trafic de la MEL. Ces informations en temps réel viennent compléter les informations collectées par les caméras et capteurs sur la voirie, et améliorer les délais d'intervention. Le même type de partenariat est déjà en place dans une dizaine de villes dans le monde (Rio de Janeiro, Barcelone, Budapest, etc.).

Cependant, si les données partagées par la MEL avec Waze peuvent être utilisées par tous, les données en temps réel de Waze ne peuvent être partagées qu'avec d'autres services publics de la Métropole, comme les urgences. De plus, cela pose la question de la compatibilité entre les axes de contournement proposés par les algorithmes de Waze lors d'embouteillages, et les plans de circulation définis par les communes. Ces partenariats expérimentaux seront donc amenés à évoluer, pour permettre aux villes de rester souveraines de leurs données et de conserver des capacités de contrôle de leur territoire dans l'optique de fournir des services urbains de qualité à l'ensemble des citoyens.

### **Les autorités organisatrices de la mobilité françaises sont également des accélérateurs de l'innovation numérique, au service de tous les usagers**

Certaines autorités organisatrices de la mobilité françaises soutiennent directement les acteurs privés afin de favoriser l'émergence de pratiques de mobilité innovantes. Cela se concrétise par un soutien financier, par exemple d'Île-de-France Mobilités, pour permettre de favoriser la pratique du covoiturage courte-distance (avec des applications développées par Karos, Klaxit, ...).

Un autre moyen de soutenir l'innovation locale consiste à financer des incubateurs, à l'instar de la Mairie de Paris qui soutient l'incubateur Paris&Co, ou des fondations, comme « The Camp<sup>1</sup> », qui bénéficie du soutien de la Région Sud, du département des Bouches du Rhône et de la Métropole d'Aix-Marseille-Provence. À travers ces initiatives, les pouvoirs publics permettent le développement et l'épanouissement d'un milieu innovant, mais flèchent aussi l'utilisation de certains services pour les usagers face au foisonnement d'applications.

Lorsqu'elles sont portées par des autorités organisatrices de la mobilité, les technologies de l'information et de la communication constituent également des leviers efficaces pour

---

<sup>1</sup> The Camp est une fondation qui promeut des initiatives diverses, notamment en lien avec la durabilité et la technologie : <https://thecamp.fr/fr/foundation>.

promouvoir l'intégration modale et l'inclusion, tout en responsabilisant les usagers. Un exemple innovant correspond au modèle mis en place par Mulhouse Alsace Agglomération – M2A (encadré 5). Le développement d'une plateforme unique pour consulter l'offre de transport existante répond ici à l'objectif de limiter l'autosolisme et de pousser au report modal, tout en démontrant que les modes de transports collectifs peuvent être moins coûteux et plus rapides sur certains trajets que la voiture individuelle. Dans le cas de Mulhouse, le projet s'avère particulièrement abouti. Il prend la forme d'un « compte mobilité », lancé par M2A, en septembre 2018, après une période d'expérimentation de trois ans (2015-2018). Il est le fruit d'un travail partenarial entre tous les acteurs de la mobilité de l'agglomération (M2A, l'opérateur de transport Solea, Ville de Mulhouse, mais aussi JCDecaux, Citiz, Mediacycle, Citivia, Indigo, Citiway, Transdev etc.) et les usagers, dans une démarche de participation citoyenne.

### Encadré 5 Le compte mobilité développé à Mulhouse, une approche inclusive

Ce « compte mobilité » permet d'accéder, via un smartphone, à l'ensemble des transports en commun (tram, tram-bus, bus), au stationnement (Indigo, Citivia), au vélo en libre-service (Vélocité de JCDecaux), à la location de vélos longue durée (Mediacycles) et à l'autopartage (Citiz).



Figure 6  
Le compte Mobilité  
de Mulhouse Alsace  
Agglomération

Source : <https://www.compte-mobilite.fr>

L'utilisateur ne paie qu'en fin de mois les services effectivement empruntés, avec un seul abonnement, une seule facture et au tarif le plus avantageux. L'application lui permet également de suivre sa consommation en temps réel et de planifier son budget déplacement grâce à un système d'alertes et de plafonds. La prochaine étape consistera à intégrer au compte le train régional (TER), les cars départementaux, les cars longue distance, les taxis et les bornes de recharge électrique. Au-delà du bénéfice pour l'utilisateur, la mise en place d'une offre agrégée constitue une base de données unique pour l'autorité organisatrice de la mobilité mulhousienne, qui va pouvoir s'en servir pour analyser les pratiques de déplacement et améliorer son plan de déplacements urbains. Cela constitue également une opportunité pour améliorer le report modal. Côté modèle économique, le développement de l'application représente un investissement global de 670 000 euros, dont 240 000 euros ont été couverts par Cityway, filiale de Transdev, 70 000 euros par l'État sous forme de subventions, 100 000 euros par la Caisse des dépôts, et le reste par M2A.

À terme, les applications et plateformes de mobilité développées devraient être capables de prendre en compte l'ensemble des services publics (écoles, hôpitaux, bibliothèques...) et de loisirs (théâtre, cinéma...), et de proposer des solutions de mobilité en temps réel basées sur une logique non plus « origine-destination » mais plutôt de « motifs de déplacement ». Si la mutualisation d'un support pour l'ensemble des services est déjà en train d'être expérimentée par la Métropole de Rennes avec la mise en place de la carte KorriGo<sup>1</sup>, la coordination entre les différents acteurs et le croisement des tableaux horaires entre les services mentionnés et l'offre de mobilité, restent des étapes à franchir pour améliorer ultérieurement l'expérience voyageur. En poussant un peu cette logique, il serait ensuite possible de réorganiser ces mêmes services et loisirs afin d'améliorer à la fois l'accessibilité des usagers aux différents sites, et les conditions de circulation dans les centres-villes notamment.

Dans cette perspective, les outils numériques laissent entrevoir de nouvelles possibilités pour favoriser une meilleure intégration entre les services et les activités urbaines et donc, à terme, améliorer l'inclusion socio-spatiale dans les villes.

---

<sup>1</sup> Depuis 2010, les services accessibles avec la carte KorriGo s'étoffent. Actuellement, la carte donne accès aux :

- piscines municipales de Rennes ;
- CROUS de Rennes et à l'emprunt dans les bibliothèques universitaires de Rennes 1 et Rennes 2, pour les étudiants ;
- parkings en ouvrage de Citédia (Rennes) ;
- médiathèques de Thorigné-Fouillard, d'Orgères et de Corps-Nuds ;
- l'espace culturel Champs Libres et aux 11 bibliothèques rennaises ;
- activités périscolaires et scolaires à Orgères.

Pour plus d'informations, se référer à la fiche 3 : Intégration physique, fonctionnelle, technique et tarifaire pour une mobilité multimodale et intermodale.



## Quelles recommandations clés à retenir pour les villes du Sud ?

L'adoption des outils numériques est un processus qui concerne aussi bien les villes du Nord que les villes du Sud, où les innovations sont nombreuses et rapides. Toutefois, face au foisonnement de possibilités portées par des acteurs multiples et diversifiés, certaines politiques méritent d'être mises en œuvre afin de faire des technologies numériques les leviers d'une mobilité durable et inclusive.

### Penser les apports numériques en termes d'usage

Plutôt que la volonté d'utiliser telle ou telle technologie numérique, c'est bien la volonté d'améliorer la qualité, l'efficacité et la sécurité de déplacement des usagers et, plus généralement, les pratiques de ces derniers qui doit constituer le véritable moteur de projets reposant sur l'utilisation d'outils numériques. En effet, au-delà des avancées techniques, les outils numériques offrent des solutions qui sont centrées sur les usagers. Dans le contexte de villes où les mobilités quotidiennes sont nombreuses, parfois éprouvantes et impliquent un budget-temps et des dépenses importantes, les solutions numériques participent à une amélioration des conditions de déplacement, une meilleure maîtrise des coûts associés et des gains d'accessibilité. En retour, la remontée d'informations rendue possible par les outils numériques autorise à concevoir et moderniser les services de transports urbains et leur accessibilité selon les besoins de déplacement actuels.

L'un des apports évidents des technologies numériques consiste donc à faire évoluer les systèmes de mobilité à partir des usages, par exemple en optimisant les pratiques des citoyens par le partage des infrastructures et des moyens (tel que le covoiturage). À un autre niveau, la notion de MaaS amène à considérer la mobilité comme une activité quotidienne des citoyens réalisée en lien avec d'autres activités. Enfin, à travers les outils numériques, c'est aussi la possibilité de mobiliser des communautés d'utilisateurs à même de co-produire les services urbains qui se dessine. Ainsi, l'enjeu soulevé par le numérique concerne bien la façon de produire, d'échanger et de partager les informations en plus grand nombre et par un plus grand nombre. Or, cette transformation implique de nouvelles formes d'organisations.

### Créer un cadre de gouvernance pour gérer et exploiter les données tout en régulant leur utilisation

Il s'agit de s'assurer que la puissance publique reste garante de l'intérêt général et de la qualité des systèmes de transport. Pour cela, les autorités nationales comme locales doivent disposer d'une mission régulatrice pour définir le rôle de chaque acteur. Les acteurs publics, en particulier les autorités en charge de la gestion des réseaux de transport public et des politiques publiques de mobilité peuvent être propriétaires des données personnelles de mobilité. Les acteurs privés, quant à eux, développent des solutions alternatives intégrant à la fois les transports collectifs, la voiture et l'ensemble des solutions alternatives. Dans certaines villes du Sud, ce sont les acteurs privés qui procèdent à la collecte et à

la numérisation des données de transport. Dans ce cas, il est important pour les autorités locales d'être vigilantes en ce qui concerne le type de contrat établi avec ces entreprises, afin de s'assurer d'avoir un accès aux données et leur exploitation.

## Deux champs de prédilection pour utiliser le numérique au service de la mobilité durable : l'information voyageurs et l'unification de la billettique

L'utilisation des outils numériques dans le secteur des transports et de la mobilité offre de nombreuses possibilités, allant du suivi des véhicules à l'aide de GPS jusqu'à la mise en place d'applications mobiles permettant une utilisation fluide et intégrée d'un ensemble de services facilitant la mobilité. Sans chercher à mettre en place directement ce type de solutions, complexes et coûteuses, les outils numériques peuvent être mobilisés pour instaurer des solutions rapides, et à moindre coût, améliorant considérablement les déplacements. En particulier, les solutions qui portent sur l'information voyageurs et la billettique sont considérées comme des outils qui peuvent permettre des gains rapides. Concernant l'information voyageurs, des solutions simples peuvent être mises en place pour faciliter l'identification des réseaux de transport, les espaces de chargement et déchargement des passagers, voire les temps de passage des véhicules. Une première étape concerne la cartographie des réseaux de transport (effectuée à l'aide de traceurs GPS par exemple dans le cas du transport artisanal), à laquelle différentes informations peuvent ensuite être ajoutées (flux de passagers, horaires de passage en temps réel, etc.). En matière de billettique, des solutions simples existent pour faciliter le paiement dématérialisé, qu'il s'agisse de paiement en ligne, par carte ou via des technologies QR code ou NFC, comme mentionné précédemment. Au-delà du type de support, ce sont toutefois l'interopérabilité, la protection et l'ouverture des données qui doivent être garanties (à l'instar des solutions proposées par l'entreprise Calypso).

## Privilégier les solutions numériques portant sur les choix d'architecture système et de logiciels les plus adaptées au contexte local

A l'instar de toute technologie, il est indispensable de considérer en amont si l'adoption de nouveaux outils correspond au contexte socio-économique du territoire dans lequel on souhaite développer ces outils. En effet, oblitérer les spécificités du contexte territorial peut aboutir à renforcer des inégalités locales, à limiter l'utilisation de ces outils, ou encore, à créer des situations de dépendance vis-à-vis de certaines technologies ou fournisseurs. En ce qui concerne les inégalités socio-économiques dans les villes du Sud, une attention spécifique doit être portée à la question du « *digital divide* », c'est-à-dire l'inégal accès aux appareils connectés mais également aux données mobiles, indispensables pour bénéficier d'une connexion mobile (Ninot & Peyroux, 2018). Si le taux de pénétration des appareils mobiles augmente partout dans le monde, le prix de la donnée et l'accès à une couverture demeurent encore des facteurs discriminants. En Afrique par exemple, étant donné l'accès parfois limité des populations aux données

mobiles (notamment dans les espaces ruraux), la mise au point d'outils numériques centrés sur l'utilisation de codes USSD<sup>1</sup> s'avère parfois plus appropriée que les applications numériques.

Le choix des technologies appropriées est aussi déterminant pour limiter les situations de dépendance. Concernant, par exemple, la gestion et l'exploitation des données numériques, le choix du format des données est très important pour permettre leur réutilisation et garantir l'intermodalité dans les systèmes de transport, et à terme, la mise en place de services intégrés. Au-delà du format des données et des considérations techniques, c'est également le recours à des systèmes et logiciels coûteux à maintenir ou fermés dans leur utilisation qu'il faut essayer de prévenir. En effet, bien souvent, il n'est pas possible de revenir en arrière une fois que l'architecture numérique d'un système est établie.

## Favoriser l'intégration modale, en particulier avec le transport artisanal

Le partage d'informations, la diffusion de supports de paiement multimodaux et la régulation par des autorités locales sont autant de facteurs nécessaires pour favoriser l'intégration modale. Or, l'utilisation des outils numériques est particulièrement efficace dans le secteur du transport informel et artisanal, comme l'ont montré notamment les projets de cartographie menés par l'Agence Française de Développement (AFD) et la Banque Mondiale à Accra (« Accra mobile » - Ghana) et par les Universités de Nairobi, MIT et Columbia à Nairobi (« Digital Matatus » - Kenya). Plus récemment, l'AFD, la Banque Mondiale, le World Resource Institute (WRI) et la Fabrique des Mobilités<sup>2</sup> ont mis en place un centre de ressources destiné à créer des données de mobilité ouvertes (« DigitalTransport4Africa »).

Au travers de ces différents projets, il apparaît que l'établissement de normes communes dans un pays ou une région donnée est indispensable pour garantir l'interopérabilité des systèmes et la mutualisation des applications ou solutions numériques existantes. En effet, les outils numériques nécessitent un traitement de l'information et une mise à jour régulière d'une grande quantité de données qui doivent être assurés par une main d'œuvre qualifiée.

---

1 Fonctionnalité des réseaux téléphoniques mobiles GSM, 3G et 4G spécifique au continent africain.

2 Projet initié par l'ADEME et le Ministère des Transports, qui vise à soutenir l'innovation dans le secteur des transports et de la mobilité. La Fabrique des Mobilités est un programme d'accélération européen qui apporte un soutien aux entrepreneurs, sous la forme de ressources organisées, comme par exemple de la formation, l'accès à des territoires d'expérimentation, l'accès aux données ou à des communautés d'utilisateurs.

Cela suppose donc la formation d'une main d'œuvre locale et l'existence d'infrastructures adaptées pour stocker des données. Le renforcement de capacité au sein des communautés locales est donc un corollaire indispensable pour permettre la diffusion des outils numériques au Sud, mais surtout pour assurer la mise à jour des données, en particulier lorsqu'il s'agit de solutions participatives. Sur ce point, l'action de la communauté Open Street Map (OSM) en Afrique de l'Ouest peut être mentionnée<sup>1</sup>.

## Créer un environnement propice à l'innovation locale

Un des enjeux majeurs du développement des outils numériques dans les pays du Sud est de créer un environnement propice au développement des entreprises en s'appuyant sur un réseau d'acteurs locaux.

Pour cela, il est indispensable de stimuler l'innovation grâce aux activités de recherche et de formation. S'appuyer sur les universités, mais aussi sur les centres de recherche et de formation, paraît indispensable pour favoriser l'émergence de talents et d'innovations et disposer de ressources humaines qualifiées locales. Il est ainsi important de faciliter le renforcement de compétences, afin que les acteurs s'approprient les outils numériques et puissent porter les innovations au sein de leur institution et dans leur environnement professionnel.

Les autorités locales ont par ailleurs un rôle à jouer pour accélérer l'innovation dans le numérique et mobiliser l'ensemble des acteurs autour des défis urbains et des solutions numériques à apporter. Cela se concrétise par des mesures incitatives de la part des autorités locales, qui peuvent être aussi bien financières, législatives que participatives. Ainsi, dans de nombreuses villes du Sud, les hackathons fleurissent, parfois à la demande des autorités locales qui cherchent à stimuler entrepreneurs, experts et citoyens pour apporter des solutions à des problèmes spécifiques. Cette dernière recommandation paraît cruciale pour éviter l'utilisation de modèles exogènes qui ne sont pas toujours adaptés aux contextes territoriaux dans lesquels ils sont transférés, et qui participent alors d'un processus de « cybercolonisation »<sup>2</sup>.

---

<sup>1</sup> Le projet Open Street Map, initié en 2004 à Londres, a pour vocation de créer une cartographie du monde accessible à tous, grâce à l'utilisation de données libres et du système GPS. L'enrichissement des données repose sur un travail collaboratif et bénévole, effectué par des communautés d'utilisateurs locales. Si celles-ci sont bien développées dans les pays du Nord, peu de contributeurs figurent dans les pays émergents. Pourtant, dans des pays où la cartographie des réseaux de transport est encore souvent limitée, l'utilisation systématique de cet outil collaboratif représente une solution adaptée et prometteuse. C'est à partir de ce constat que l'AFD a lancé en 2017 l'initiative DigitalTransport4Africa, avec des partenaires comme La Fabrique des Mobilités et Jungle bus, et d'autres acteurs institutionnels pour encourager le recours aux communs numériques dans le champ des transports et de la mobilité, et consolider la communauté Open Street Map en Afrique de l'Ouest.

<sup>2</sup> [https://www.lemonde.fr/afrique/article/2018/06/17/la-creativite-africaine-dopee-par-l-intelligence-artificielle\\_5316630\\_3212.html](https://www.lemonde.fr/afrique/article/2018/06/17/la-creativite-africaine-dopee-par-l-intelligence-artificielle_5316630_3212.html)

## *Bibliographie*

- AFD, IDDRI. 2018. Ville intelligente et autorité locale : conduire sa transition numérique, Guide méthodologique.
- CEREMA. 2018. Mobility as a Service (MaaS) : assurer un service unifié dans le cadre de la multimodalité, <https://www.cerema.fr/fr/actualites/mobility-service-maas-assurer-service-unifie-cadre>.
- CEREMA. 2018. Outil pour l'acquisition de systèmes intelligents pour les transports collectifs.
- Coldefy J. 2015. Numérique et Mobilité : Impacts et Synergies.
- La Fabrique des Mobilités. 2015. <https://fr.slideshare.net/FabMob/la-fabrique-des-mobilites-livre-edition-2015>.
- Le Monde. 23/10/2018. Mulhouse tente la mobilité du futur.
- Ministère de la Transition Écologique et Solidaire. 2017. Synthèse des ateliers de l'innovation – Séminaire MaaS (Mobility As A Service), Ministère chargé des transports.
- Ninot O. & Peyroux É. 2018. Révolution numérique et développement en Afrique : une trajectoire singulière, Questions internationales, La Documentation Française, 9 p.
- Papa E. & Lauwers D. 2015. Mobility governance in smart cities of the future. In Adaptive Mobility: A New Policy and Research Agenda on Mobility in Horizontal Metropolis. Boelens L., Lauwers D. & Witlox F. Eds. Groningen: The Netherlands, pp. 177–190.
- Transdev. 2017-2018. Mobility As A Service : de la promesse à l'expérience, étude 'Transdev Explorer'.