

PULSE

ACCOMPLIR

« À LYON, NOUS ACCÉLÉRONS
L'INNOVATION SOUS TOUTES
SES FORMES. »

S'INSPIRER
BOBA BODA
STYLE

COMPRENDRE
MICROMOBILITÉ :
QUELLES RÈGLES DU JEU ?

DÉCOUVRIR
NUDGES,
EN AVANT TOUTE !

**PULSE S'ADRESSE À VOUS : ACTEURS,
DÉCIDEURS ET INFLUENCEURS
DE LA MOBILITÉ DU QUOTIDIEN.
LANCÉE À L'INITIATIVE DE KEOLIS,
CETTE REVUE SEMESTRIELLE A POUR
AMBITION DE NOURRIR LA RÉFLEXION
ET SUSCITER LE DIALOGUE
SUR LES ENJEUX ET LES TENDANCES
QUI FAÇONNENT NOTRE SECTEUR
D'ACTIVITÉ.**

**RETROUVEZ LE
NOUVEAU SITE WEB :
pulse-mag.com
ET AJOUTEZ LE WIDGET SUR
VOTRE SMARTPHONE**

**VOUS SOUHAITEZ NOUS FAIRE
PART D'UN COMMENTAIRE,
D'UNE IDÉE, D'UN SUJET ?
ÉCRIVEZ-NOUS À :
PULSE@KEOLIS.COM**

Depuis quelque temps, le secteur de la mobilité est bouleversé par l'arrivée d'un nouveau concept, le MaaS (*Mobility as a Service*), annoncé comme une révolution. Pour l'heure, pas de big-bang à l'horizon tant que la technologie primera sur la mise en place de politiques publiques permettant de lutter efficacement contre l'auto-solisme. Et une application seule, aussi innovante soit-elle, ne changera pas la donne sans les deux fondamentaux que sont : une offre de mobilité multimodale riche et adaptée aux spécificités du territoire ; et une expérience client « porte-à-porte » pleinement satisfaisante sur le terrain.

Tout projet MaaS doit être porté par une démarche volontariste, pragmatique et progressive, qui rassemble l'ensemble des acteurs de la mobilité sur un territoire donné. C'est dans ce changement de gouvernance que réside la véritable révolution.

Vous découvrirez dans ce numéro de *Pulse* une réflexion sur le concept du MaaS, mais aussi une multitude d'autres articles valorisant des initiatives et des points de vue d'horizons différents. Car c'est en adoptant une posture de co-construction et d'ouverture que, ensemble, nous pourrons faire avancer la mobilité du quotidien.

KARA LIVINGSTON
Directrice Marketing Groupe, Keolis

CONTRIBUTEURS



Piia Karjalainen

Senior Manager, MaaS Alliance
(Finlande)

Diplômée en sciences économiques, Piia Karjalainen a effectué toute sa carrière dans le domaine des transports. Après avoir œuvré au sein du ministère des Transports finlandais, elle a été conseillère politique au Parlement européen. Depuis 2017, elle dirige MaaS Alliance, un partenariat public-privé international ayant pour but de développer le MaaS (*Mobility as a Service*). Piia Karjalainen revient pour nous sur les perspectives enthousiasmantes du MaaS, et sur les meilleures stratégies à mettre en œuvre pour y parvenir. ●



Jeremy Yap

Directeur général délégué, Transport public, Politique et Planification au sein de Land Transport Authority (LTA)
(Singapour)

Jeremy Yap est responsable du transport public au sein de la direction des Transports terrestres au ministère des Transports de Singapour. Il préside également la commission des Autorités Organisatrices de Mobilité au sein de l'Union internationale des transports publics (UITP), basée à Bruxelles. À Singapour et à Paris, la micromobilité – notamment l'usage de la trottinette – est en plein essor : comme Christophe Najdovski, Jeremy Yap partage avec *Pulse* sa vision de ces nouveaux modes, utiles mais en quête de régulation. ●



Christophe Najdovski

Maire adjoint en charge des Transports et de l'Espace public de la ville de Paris
(France)

Professeur de sciences économiques et sociales, Christophe Najdovski fut Maire adjoint de Paris chargé de la petite enfance de 2008 à 2014. Depuis 2014, il est chargé des transports et de l'espace public dans l'équipe municipale de la Maire de Paris Anne Hidalgo. Dans une interview croisée avec Jeremy Yap, il évoque pour *Pulse* les problématiques liées à la micromobilité en ville : des modes désormais populaires, mais dont les autorités doivent pouvoir accompagner le développement de manière attentive. ●

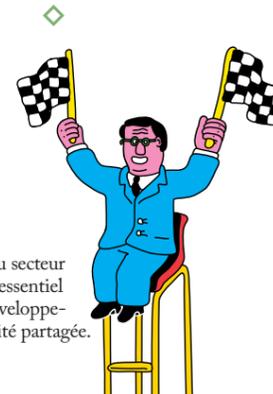


Fouziya Bouzerda

Présidente du SYTRAL (Syndicat mixte des transports pour le Rhône et l'agglomération lyonnaise), deuxième Vice-Présidente de la Métropole de Lyon
(France)

Avocate de profession, Fouziya Bouzerda est Conseillère municipale de Lyon depuis 2008. En 2014, elle devient adjointe au Maire de Lyon chargée du Commerce, de l'Artisanat et du Développement économique. Depuis 2017, elle préside le SYTRAL, l'Autorité Organisatrice du deuxième réseau de transport de France. Elle évoque pour *Pulse* le bouillonnement de projets et d'initiatives dont la mobilité bénéficie dans l'agglomération lyonnaise. Objectif : accompagner le dynamisme économique et démographique de la métropole. ●

SOMMAIRE



20 {COMPRENDRE}

Au boulot !

Les entreprises du secteur privé ont un rôle essentiel à jouer dans le développement de la mobilité partagée.

22 {ACCOMPLIR}

« À Lyon, nous accélérons l'innovation sous toutes ses formes. »

Le point de vue de Fouziya Bouzerda, Présidente du Syndicat mixte des transports pour le Rhône et l'agglomération lyonnaise, sur les défis de son territoire.

28 {DÉCOUVRIR}

Ça bouge du côté des *smart data* !

Panorama des solutions offertes pour rendre la mobilité plus intelligente.

30 {DÉCOUVRIR}

Nudges, en avant toute !

Une nouvelle façon d'encourager les citoyens à adopter les bons comportements.



06 {COMPRENDRE}

Le *MaaS*, une petite révolution ?

Le point de vue de Piia Karjalainen sur ce nouveau concept et sa capacité à transformer la mobilité.



10 {ACCOMPLIR}

Pontevedra, le paradis des piétons !

Comment cette ville espagnole a abandonné l'usage de la voiture.



16 {COMPRENDRE}

Micromobilité : quelles règles du jeu ?

Les expériences des responsables des transports de Paris et Singapour sur la nécessité de réguler l'usage des engins de déplacement personnels (EDP) dans leur ville.



{ACCOMPLIR}

Dans les profondeurs du Tube

La maintenance des stations du plus vieux réseau de métro du monde, à Londres.

38 {DÉCOUVRIR}

La nature peut-elle nous aider à rendre la mobilité plus efficace ?

Les matériaux et systèmes de transport ont tout à gagner à s'inspirer du vivant.

40 {DÉCOUVRIR}

Keoscopie International : un éclairage mondial sur la mobilité des citadins

Un aperçu des usages de transport dans le monde grâce à la nouvelle étude de l'Observatoire Keoscopie.

42 {INSPIRER}

Boda Boda style

La découverte de plusieurs conducteurs de motos-taxis kenyans, transformés en héros de films d'action grâce à une collaboration des artistes Bobbin Case et Jan Hoek.



LE [◇] Maas,
 par Lesley Brown
 Illustration:
 Raman Djafari

UNE PETITE RÉVOLUTION?



Le MaaS – *Mobility as a Service* – est une approche bien spécifique de la mobilité. Il a pour ambition de faciliter la vie des passagers en mettant à leur disposition une plateforme unique – la plupart du temps une application mobile – pour rechercher des itinéraires multimodaux et « porte-à-porte », et les réserver en temps réel sans difficulté. Mais le MaaS peut-il vraiment révolutionner la manière dont nous concevons et utilisons les transports ?

Pour le savoir, *Pulse* a rencontré

PIIA KARJALAINEN,

Senior Manager, MaaS Alliance.

Illustration : Lila Briand



I N T E R V I E W

Le MaaS a-t-il vraiment le potentiel de révolutionner la mobilité ?

— Je me réjouis du terme « révolutionner » parce que le MaaS, c'est à la fois changer la façon dont le transport est « consommé » et aussi celle dont il est géré. Avec le MaaS, les systèmes de transport offrent à l'utilisateur une place centrale et gagnent en efficacité. En misant sur une organisation plus intégrée des transports publics, des modes de transport partagés à la demande et des véhicules privés, le MaaS optimise l'allocation des ressources par rapport à la demande. Les Autorités Organisatrices de Mobilité peuvent ainsi mieux gérer les différents modes de transport présents sur leur territoire.

— Il y a souvent un malentendu sur le sujet du MaaS, reposant sur la croyance qu'il faudrait un environnement complètement déréglementé pour que cela fonctionne. Au contraire, le MaaS a besoin d'une nouvelle réflexion réglementaire, qui fixe un cadre et des objectifs politiques clairs, tout en laissant suffisamment de place à l'innovation. Un tel projet ne peut se réaliser sans la participation active des autorités publiques. Donc oui, je pense que le terme « révolution » est tout à fait approprié !

Quels en sont les avantages ?

— Même dans les pays développés, le secteur public est confronté à des restrictions budgétaires toujours plus strictes. L'inadéquation des capacités de transport (réseaux de transport public, routes, etc.), la congestion et la pollution y sont souvent un problème. C'est ce qui rend le MaaS si intéressant.

— Par ailleurs, les mesures initiées pour réduire les émissions de carbone, dont le secteur des transports est un contributeur majeur, se sont révélées infructueuses, comme le démontre la croissance annuelle des émissions depuis 1990 (voir l'encadré ci-dessus). En rendant les transports publics plus attractifs et durables, et en encourageant leur fréquentation, le MaaS représente une excellente nouvelle pour l'environnement.

27%

■ En Europe, les transports sont la première source d'émissions de carbone. Ils représentent 27 % du total des émissions de l'Union européenne, et 45 % de ces émissions proviennent des voitures. Les transports sont également le seul secteur qui a vu ses émissions augmenter depuis 1990, entraînant l'augmentation des émissions globales de l'UE en 2017.

Source: transportenvironment.org

■ Dans le cadre de son programme pour la recherche et l'innovation Horizon 2020, l'UE développe trois projets :

- MyCorridor
- MaaS4EU
- iMOVE.



Quels sont les acteurs qui peuvent faire la différence dans le déploiement massif du MaaS ?

— Des acteurs très différents les uns des autres, à commencer par les villes et les Autorités Organisatrices de Mobilité. Le MaaS a également besoin de partenaires privés prêts à apporter des innovations et des capitaux, indispensables au déploiement des applications dédiées. En tant que fournisseurs de solutions de mobilité, les opérateurs de transport public jouent aussi un rôle fondamental. Que ce soit de sociétés de transport à la demande, de covoiturage ou de trottinettes électriques, ou encore des opérateurs spécialisés dans le partage de données ou l'intégration de solutions de paiement, par exemple. Le potentiel du MaaS ne pourra s'exprimer que si tous ces acteurs, ouverts au changement, y contribuent collectivement et activement.

■ Après un projet pilote à Göteborg en 2013, la startup suédoise UbiGo a été relancée à Stockholm en 2018. Elle propose une application qui permet un accès unique à différents services de mobilité, en partenariat avec le fournisseur de plateformes Fluidtime et Storstockholms Lokaltrafik (SL), opérateur régional de transport public.

— Mais j'ai aussi pu constater, dans le cadre de ma mission au sein de l'Alliance MaaS, que le noyau d'acteurs s'était élargi. L'intérêt croissant des sociétés de conseil et d'assurances pour le sujet est un indicateur d'un marché à fort potentiel. Pour ces entreprises, le secteur de la mobilité est devenu une réelle opportunité commerciale et elles souhaitent aujourd'hui faire partie de l'écosystème. D'un côté, les sociétés de conseil aident les organisations publiques et privées à lancer leur initiative en matière de MaaS; de l'autre, les compagnies d'assurances contribuent à renforcer la fiabilité et la flexibilité du MaaS, en créant un cadre de protection des passagers, ou en proposant de nouvelles options d'annulation de voyage, par exemple.

Quels autres facteurs détermineront le succès du MaaS ?

— Sur le plan technique, nous avons deux leviers. D'abord, la data, dont la disponibilité et le partage, ainsi que la sécurisation,

sont une condition essentielle au succès du MaaS. On parle ici de données précises et de qualité, pour la plupart en temps réel. Ensuite, l'intégration des services de mobilité. Les services doivent en effet être regroupés et intégrés au sein d'une même offre, ce qui suppose la mobilisation de plusieurs acteurs et l'amélioration de l'interopérabilité des modes.

— Mais pour que le MaaS fonctionne, nous devons aussi adopter de nouveaux modèles commerciaux et de collaboration, où profits et risques sont partagés sur une base égale. Chaque partie prenante doit être satisfaite du modèle utilisé, au risque de perdre des partenaires clés. Les pouvoirs publics doivent donc considérer le MaaS comme un moyen d'atteindre leurs objectifs en matière de politique de transport. De leur côté, les opérateurs doivent l'appréhender comme un moyen de générer plus de fréquentation.

Selon vous, quel rôle les Autorités Organisatrices de Mobilité devraient-elles jouer ?

— Je comprends parfaitement que le MaaS représente un défi pour les AOM car il constitue un environnement opérationnel complètement nouveau. Mais aujourd'hui, le marché de la mobilité évolue bien plus rapidement qu'avant et d'une manière moins « contrôlable ». Le MaaS n'est qu'un exemple parmi d'autres de ce changement, tout comme le sont les services de trottinettes électriques, qui peuvent s'inviter dans l'espace public du jour au lendemain, sans que les autorités n'aient été préalablement impliquées.

— Je pense que les décideurs de la mobilité doivent rester concentrés sur la définition des objectifs et des conditions de mise en œuvre du MaaS sur leur territoire. Ce sont eux qui doivent définir les termes de la collaboration entre les différentes parties prenantes du MaaS, dans l'intérêt des citoyens. Leur rôle est donc essentiel. ●

La quasi-totalité du territoire de cette ville espagnole 🇪🇸 de 83 000 habitants est interdite aux voitures. Là-bas, le piéton est roi et la qualité de vie s'améliore. Décryptage d'une réussite avec

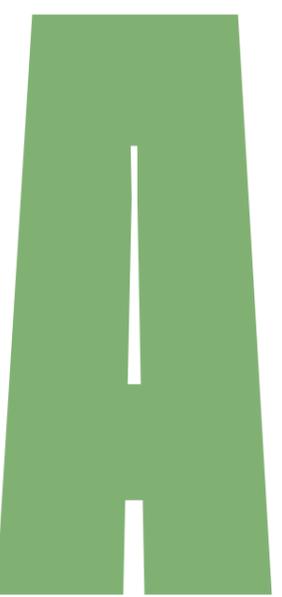
MIGUEL ANXO FERNANDEZ LORES,

Maire de

PONTEVEDRA, LE PARADIS DES PIÉTONS !



par Julien Thèves
Illustration : Lila Briand
Photos : Ben Roberts



u nord-ouest de l'Espagne, en Galice, Pontevedra est réputée pour son joli centre historique aux ruelles tranquilles, ponctuées de terrasses. Pourtant, il n'en a pas toujours été ainsi! À la fin des années 90, la cité était en déshérence, supplantée par sa rivale Vigo. Encaissée dans une vallée en bord de mer, Pontevedra subissait la pollution automobile et la qualité de vie des « Pontevedrésés » s'en ressentait. Les rues étaient littéralement envahies de voitures.



On en dénombrerait jusqu'à 52 000 par jour, presque autant que d'habitants à l'époque! Certaines ne faisaient que traverser l'agglomération, d'autres tournaient sans fin avant de trouver une place de stationnement (en moyenne 18 minutes avant de s'arrêter). Résultat : bouchons monstrueux, voitures garées en double file, piétons qui se frayaient un chemin dans le trafic... Les accidents de la circulation étaient nombreux (30 décès entre 1997 et 2006). Mais un élu municipal, Miguel Anxo Fernández Lores, rêvait de changer tout cela. En 1999, il est élu Maire et peut commencer à réaliser son projet. « Nous avons réfléchi pendant dix ans au sein du Conseil municipal avant de transformer Pontevedra. Nous avons beaucoup lu les écrits des urbanistes. Ce que je voulais, c'était que les habitants vivent mieux. Je ne suis pas anti-voiture. J'adore la voiture pour la route ou l'autoroute! Mais en ville, il fallait absolument retrouver de la convivialité, qui est pour moi la clé de tout. En redonnant de l'espace aux piétons, nous allons développer la qualité de vie, dépolluer l'air ambiant et revitaliser la rivière Lerez, qui était devenue un véritable

cloaque », témoigne aujourd'hui le Maire, réélu sans discontinuer depuis 20 ans.

La transformation d'une ville

Dès l'élection de celui-ci, en 1999, les travaux commencent. Pontevedra interdit l'accès du centre historique aux voitures : en un mois, 300 000 m² sont piétonnisés, et d'autres quartiers

suivent. On démonte les trottoirs et on construit des parkings souterrains pour accueillir les véhicules des riverains ou des visiteurs qui doivent absolument se rendre en ville, pour un déménagement ou une visite chez le médecin, par exemple. Quatre mille places sont prévues. « Nous aurions pu nous contenter d'une piétonnisation partielle. Mais nous voulions un projet global qui dissuade vraiment les gens d'utiliser leur voiture. Bien sûr, il y a eu des oppositions. Les commerçants avaient peur de voir disparaître

leurs clients et les habitants étaient excédés par les travaux. Mais aujourd'hui, personne ne voudrait revenir en arrière. Les petites boutiques ont même davantage de clients qu'avant. Les enfants jouent tranquillement à l'extérieur, les personnes âgées ou en situation de handicap vivent dans un espace mieux adapté à leurs besoins, tandis que nos rues invitent à la flânerie », témoigne le Maire. Rapidement, le centre historique retrouve son lustre d'antan : nettoyé, rénové, mieux éclairé, il n'est plus sale et décati. Les véhicules de livraison y



« Maintenant, ce qui est incroyable, c'est à quel point les voitures respectent les piétons. Si vous croisez une voiture dans le centre historique, elle va s'arrêter ou faire un détour pour vous laisser passer! Même si je n'y étais pas favorable au départ, je reconnais que la piétonnisation a de nombreux effets positifs. Pas seulement pour attirer les touristes, mais pour notre propre bien-être. Je regrette juste que, dans les quelques rues où les surfaces commerciales sont vides, la convivialité ne soit pas encore au rendez-vous. »

Miguel Lago, commerçant

LA CIRCULATION AUTOMOBILE A DIMINUÉ DE :

97% dans le centre historique

77% dans le centre urbain

53% dans l'ensemble de la ville

Les émissions de CO₂ par habitant ont été réduites de moitié



« Pour les personnes à mobilité réduite, la piétonnisation est très positive. C'est toujours bénéfique de récupérer de l'espace sur les voitures. Mais maintenant, il faudrait améliorer les infrastructures pour les personnes non-voitantes. Comme les trottoirs ont disparu dans le centre-ville, le revêtement du sol doit être adapté pour guider les personnes qui se déplacent avec une canne blanche, avec différents types de pavés selon les endroits. »

Paulo Fontan, Président d'une association de personnes à mobilité réduite

circulent aisément le matin, quatre heures par jour. La vitesse est limitée à 30 km/h dans toute la ville – à 20 km/h dans certaines zones « où nous voudrions la baisser à 10 km/h », avance le Maire. « D'ailleurs, dans les villes, les voitures ne roulent jamais à plus de 30 km/h en moyenne, si l'on compte les arrêts aux feux rouges. A Pontevedra, nous avons enlevé la plupart des feux de circulation – les ronds-points fluidifient mieux la circulation résiduelle. » Aujourd'hui, les trois-quarts de la ville sont quasiment sans voitures.

Seuls 9 % des véhicules de l'aire urbaine pénètrent dans le centre, contre 83 % en 1999. Pour autant, rouler en zone piétonne (1,3 million de m² aujourd'hui) n'est toujours pas strictement interdit. En revanche, le stationnement en surface n'est autorisé que pour 15 minutes. Ensuite, c'est la verbalisation assurée – et l'amende monte jusqu'à 200 euros! En périphérie, chacun peut garer gratuitement sa voiture sur de vastes parkings (2 500 places) avant de pénétrer à pied dans le centre. Car au-delà de la dépollution et de la convi-

vialité qui naissent de l'absence de voitures, c'est la marche qui est le signe distinctif de Pontevedra.

Les marcheurs de Pontevedra

En centre-ville, il n'y a pas de transport en commun. L'unique bus circulaire a disparu, faute de passagers. Seuls les lignes qui desservent

les communes voisines et les quartiers périphériques subsistent, comme vers l'hôpital et le Monte Perreiro. Alors, les gens marchent! La ville a même créé une appli pour ça : MetroMinuto ressemble à un plan de métro qui indique le temps nécessaire pour se déplacer à pied d'un point à un autre. « Notre ville fait 2 km sur 3, elle est relativement petite. En marchant à 5 km/h, vous êtes vite arrivés à destination. » Et ça fonctionne! « Avant, certains administrés regrettaient de ne plus

« Avant, il y avait tellement de voitures garées qu'on ne voyait même pas ma pharmacie ! La piétonnisation n'a pas nui à mon activité, bien au contraire. Elle contribue aussi à ma santé puisque chaque jour, je marche tranquillement pour rejoindre mon officine. En ville, l'air est plus pur car le trafic est limité. En dehors de la zone piétonne, en revanche, il y a parfois de légers bouchons à certaines heures, quand les gens sortent du travail, par exemple, ou à la sortie de l'école. »

Jose Luis Dominguez Gomez, pharmacien



« Je livre des bières et des sodas dans les bars de Pontevedra. Dans le centre historique, je n'ai le droit de circuler que jusqu'à midi. Parfois, mes clients ne m'accueillent qu'en fin de matinée. Alors, je déborde un peu sur l'horaire... Heureusement, les autorités sont tolérantes. Hors du centre, c'est un peu plus compliqué : comme les voitures ne se garent pas, elles pratiquent la dépose-minute autorisée. Et cela ralentit mon parcours. »

Juan Daniel Garcia y Sorna, livreur

« La piétonnisation est une tendance mondiale ! A Pontevedra, cela a changé notre vie positivement. A l'extérieur du centre, on peut laisser sa voiture indéfiniment dans cinq grands parkings gratuits, dits "de dissuasion". Hélas, ils sont vite saturés. La population a besoin de plus de places de stationnement. Il faudrait aussi asphaltier ces espaces, qui ne sont pour l'instant que de simples terrains vagues : quand il pleut, on a les chaussures pleines de boue ! »

Santy Mosteiro, journaliste



pouvoir se garer en bas de leur bureau. Aujourd'hui, ils me remercient pour les quelques minutes de deambulation qu'ils s'octroient chaque jour », explique Miguel Anxo Fernández Lores. Car, sur MetroMinuto, on peut aussi compter les calories perdues. De fait, 72 % des déplacements en ville se font aujourd'hui à pied ou à vélo. 90 % des gens

font leurs courses à pied dans les commerces du centre (les hypermarchés sont interdits dans la commune) et 80 % des enfants vont à l'école en marchant. « Le vélo n'est pas encore très répandu, car la ville est petite, mais il a sa place à côté des piétons. Les véhicules à moteur, viennent en dernier dans la hiérarchie », martèle l'édile.

Et comme celui-ci est médecin de formation, il sait à quel point la marche est importante pour la santé – entre 7 000 et 10 000 pas par jour, selon les recommandations de l'OMS. Bien sûr, quand il pleut, c'est moins agréable, mais Monsieur le Maire balaie cette objection : « Il y a des parapluies pour ça. Avant, les trottoirs étaient trop

étroits et deux parapluies ne pouvaient même pas se croiser ! Aujourd'hui, les piétons ont reconquis leur espace, la marche est vraiment facilitée ». Ici et là, pourtant, certains automobilistes se plaignent des embouteillages dans les quelques rues dévolues au trafic...

Multiples bienfaits

La fin des voitures à Pontevedra a eu d'autres répercussions positives. Sur les accidents, tout d'abord, puisqu'aucun décès lié à la circulation n'est à déplorer depuis 2011. Sur la qualité de vie, ensuite : moins de voitures, c'est aussi moins de bruit et un air plus pur (les émissions de CO₂ auraient baissé de 67 % en 20 ans).

Le centre-ville est plus vivant, de jour comme de nuit. « Pontevedra est dynamique et accessible. Nous sommes une des seules villes de Galice qui voit sa population augmenter », se félicite le Maire. « Et puis, on parle beaucoup de nous ! De nombreux médias nous rendent visite et admirent la piétonnisation de la ville. » De fait, la presse est élogieuse et la commune est lauréate de nombreux prix internationaux (prix européen Intermodes, prix ONU Habitat, prix d'excellence urbaine du Center for Active Design de New York...).

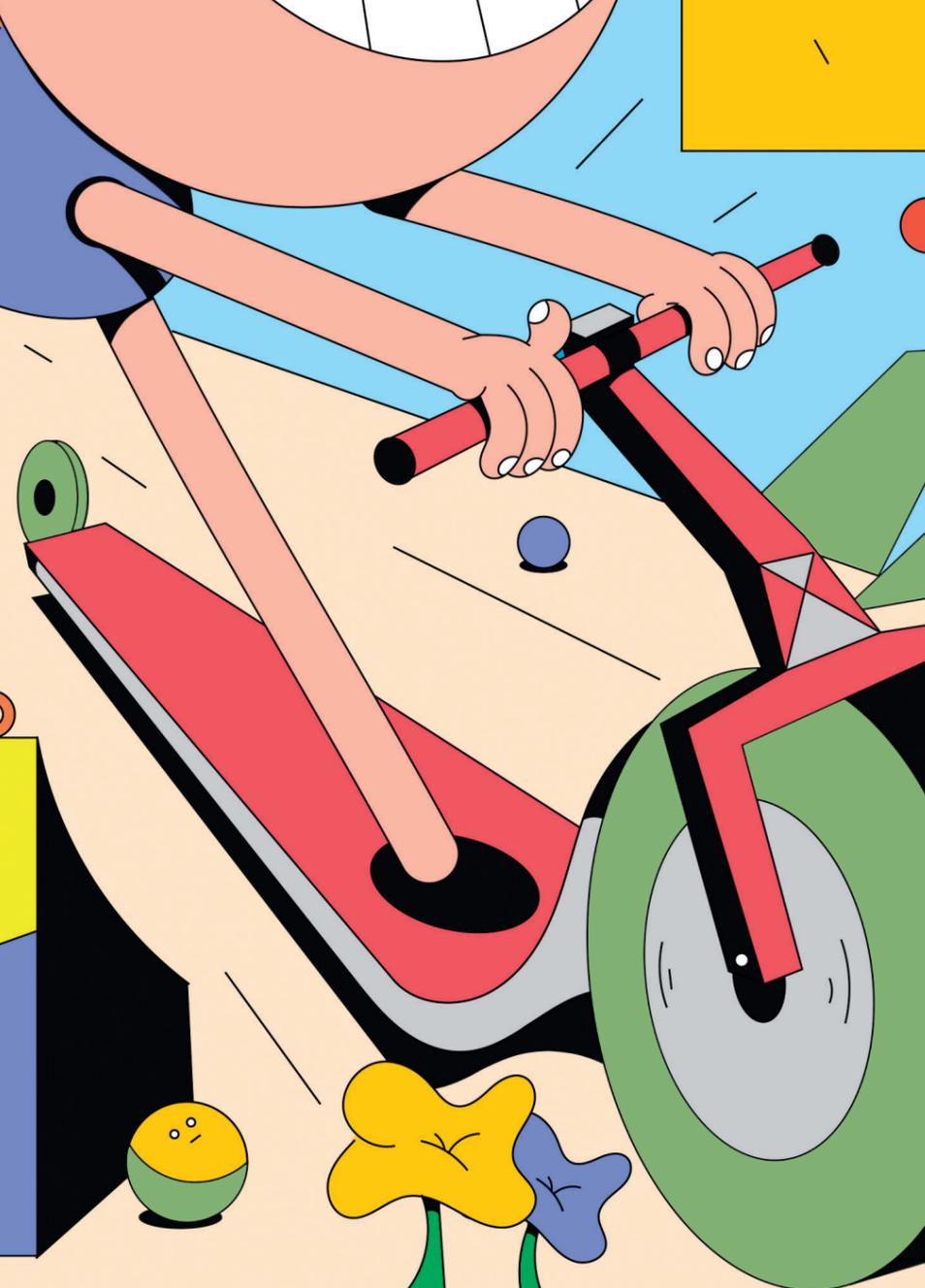
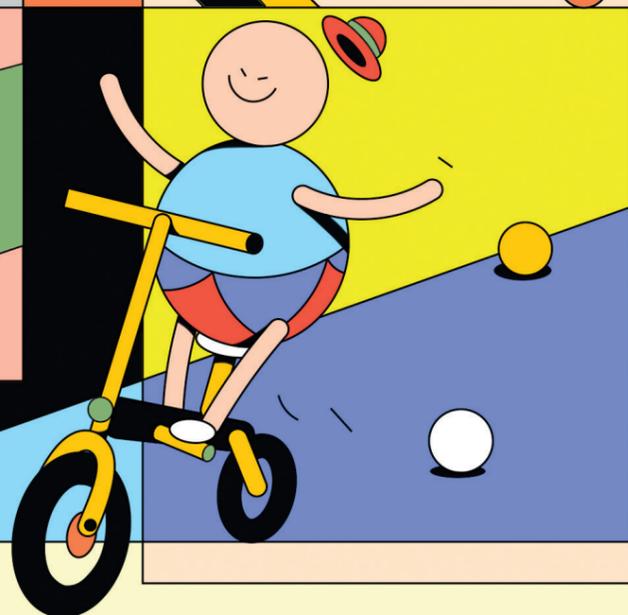
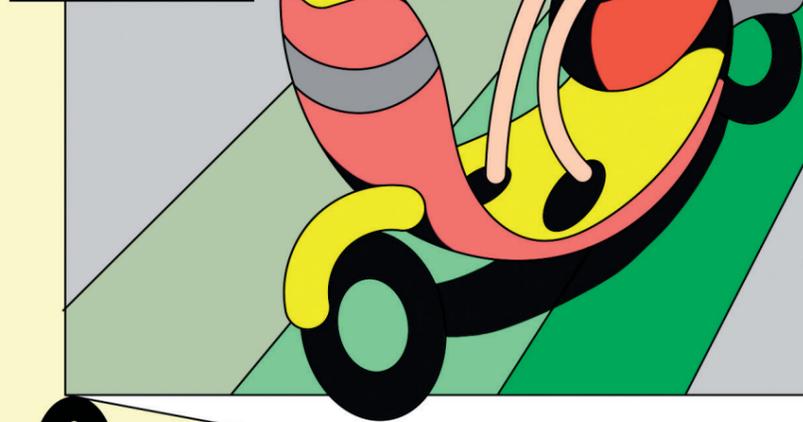
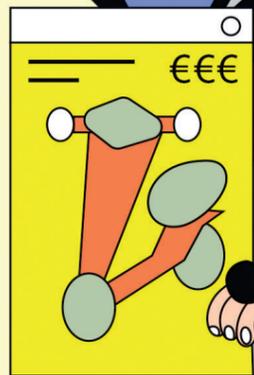
Monsieur le Maire est fier de sa réussite : « Tous les jours, je croise des gens dans les rues qui me parlent de la beauté de la ville, de leur plaisir à vivre ici. On a réussi à transformer Pontevedra sans creuser le budget municipal. La volonté politique a suffi », conclut-il. ●

« Pontevedra est une ville super pour les enfants ! Ils peuvent jouer dehors très facilement, sans aucun risque. Récemment, le parvis devant l'école a été piétonnisé et les écoliers ont même donné leur avis sur le projet. En tant qu'adulte, on profite aussi de la piétonnisation, même si mon mari et moi, nous ne pouvons plus nous garer dans notre quartier. Nous louons donc une place de parking. Pour profiter d'une meilleure qualité de vie, il faut parfois consentir à de petits sacrifices. »

Axa Tilve, conceptrice-rédactrice et mère de deux enfants de six et huit ans



MICRO-MOBILITE: QUELLES REGLES DU JEU ?



La micromobilité est en pleine expansion dans les grandes villes du monde entier. Mais aujourd'hui, l'emprise sur l'espace public des « engins de déplacement personnels » (EDP) – qu'il s'agisse de vélos ou de trottinettes électriques, de gyroroues ou encore d'*hoverboards* – exige de nouvelles réglementations. *Pulse* a rencontré les responsables des transports de deux capitales mondiales, **Paris**  et **Singapour** , qui nous livrent leur expérience et leurs convictions.

par Lesley Brown
Illustration : Anil Rinat
Photos : Julien Benbamou
et Juliana Tan

MICRO-MOBILITÉ: QUELLES RÈGLES DU JEU ?

Paris

Paris est ouverte à l'innovation dans les transports publics, et notamment aux EDP (engins de déplacement personnels, parfois aussi appelés « engins de déplacement individuels »), parce qu'ils répondent précisément aux nouveaux besoins de mobilité de la population, et viennent s'ajouter aux modes déjà disponibles. Mais nous sommes confrontés à des défis importants, tous liés au stationnement de ces engins, à leur occupation de l'espace public et à leur bonne intégration dans la ville. Les opérateurs n'hésitent pas à déployer leur flotte d'appareils dans des quartiers déjà très encombrés, notamment dans le centre de Paris. Et l'occupation chaotique des trottoirs par les trottinettes, par exemple, nuit malheureusement à leur popularité auprès de la population.

Pour surmonter ces problèmes, nous avons établi une charte de bonne conduite, signée en juin 2018 par les opérateurs de vélos et de scooters en free-floating, et en mai 2019 par les exploitants de trottinettes électriques. Pour ces derniers, le Conseil de Paris s'est aussi prononcé en mars dernier en faveur de redevances en échange de leur occupation de l'espace public, afin de financer des stationnements dédiés et de mettre

en place une offre « moins flottante ». Pour nous laisser le temps de nous organiser, nous prévoyons de plafonner le nombre de trottinettes électriques en 2019 aux 15 000 déjà en service.

Lors de l'examen des règles et réglementations, nous avons adopté une approche ouverte mais ferme avec les opéra-

teurs, car nous ne pouvons tout simplement pas laisser n'importe qui faire n'importe quoi dans l'espace public. Le comportement des usagers est un sujet qui nous préoccupe. C'est d'ailleurs pourquoi le Conseil de Paris prône activement l'adoption de nouvelles règles de conduite en fonction des catégories de dispositifs de micromobilité. De quoi mieux protéger

l'intérêt public et contrôler le comportement des usagers.

Ce n'est pas nouveau : les réglementations prennent toujours plus de temps que l'innovation technologique. Les nouvelles formes de mobilité n'y font pas exception. Mais il s'agit d'un défi que nous sommes en train de relever! ●

« Nous avons adopté une approche ouverte mais ferme avec les opérateurs. On ne peut pas laisser n'importe qui faire n'importe quoi dans l'espace public. »

Christophe Najdovski,
Maire adjoint en charge des Transports et de l'Espace public de la ville de Paris, France

Christophe Najdovski est Maire adjoint de Paris, chargé des Transports, des Déplacements, de la Voirie et de l'Espace public depuis 2014. Il est également Président de la Fédération Européenne des Cyclistes. De 2001 à 2008, il a été Maire adjoint du 12^e arrondissement de Paris.

PARIS



TROTTINETTES ÉLECTRIQUES EN LIBRE-SERVICE

Nombre d'opérateurs
12
(chiffres juin 2019)

Nombre d'engins dans l'espace public
15 000

Jeremy Yap occupe le poste de Directeur général délégué, Transport public, Politique et Planification au sein de Land Transport Authority (LTA) de Singapour depuis 2015. Il a également été Directeur adjoint du transport terrestre au ministère des Transports de Singapour. Il est actuellement Président du comité des Autorités Organisatrices de l'UITP (Association internationale des transports publics), à Bruxelles.

SINGAPOUR



VÉLOS ET TROTTINETTES ÉLECTRIQUES EN LIBRE-SERVICE

Nombre d'opérateurs de trottinettes électriques
LTA attribuera des licences d'ici le 3^e trimestre 2019

Nombre d'opérateurs de vélos électriques
6
pour 39 500 engins au total

Singapour

À Singapour, la loi sur la mobilité (1) en vigueur depuis le 1^{er} mai 2018 vise à développer de manière sûre et durable l'écosystème des engins de déplacement

personnels (EDP). Aujourd'hui, pour opérer au sein de l'espace public, les entreprises de micromobilité (comme les fournisseurs de vélos ou de trottinettes en libre-service) doivent obtenir une accréditation. Nous avons deux niveaux de licence: une complète, et une autre consacrée aux « débutants ». En effet, à Singapour, toutes les nouvelles entreprises sont consi-

dérées comme telles. La taille de leur flotte est ainsi contrôlée pour permettre à la LTA d'évaluer leur capacité à exploiter un service de mobilité partagée de manière responsable, avant de leur accorder une licence complète et définitive.

Les critères d'évaluation comprennent: les plans de stationnement, la capacité des exploitants

« Nous avons besoin des solutions de micromobilité pour élargir nos options. Nous nous efforçons d'établir le juste équilibre entre l'offre et sécurité des citoyens, notamment sur les trottoirs. »

Jeremy Yap,
Directeur général délégué, Transport public, Politique et Planification au sein de Land Transport Authority (LTA), Singapour

à maintenir un bon taux d'utilisation pour leur flotte, le respect des exigences de sécurité incendie des engins motorisés, et l'enregistrement des données.

Nous nous efforçons d'établir le juste équilibre entre la sécurité – notamment sur les trottoirs – et la micromobilité. Qu'ils soient en libre-service ou privés, les EDP ne sont autorisés sur les trottoirs qu'à certaines conditions: leur vitesse doit être plafonnée et ils doivent obligatoirement être enregistrés auprès des autorités compétentes. Cela facilite leur identification, et par la suite leur signalement et leur régulation, tout en garantissant la sécurité de tous.

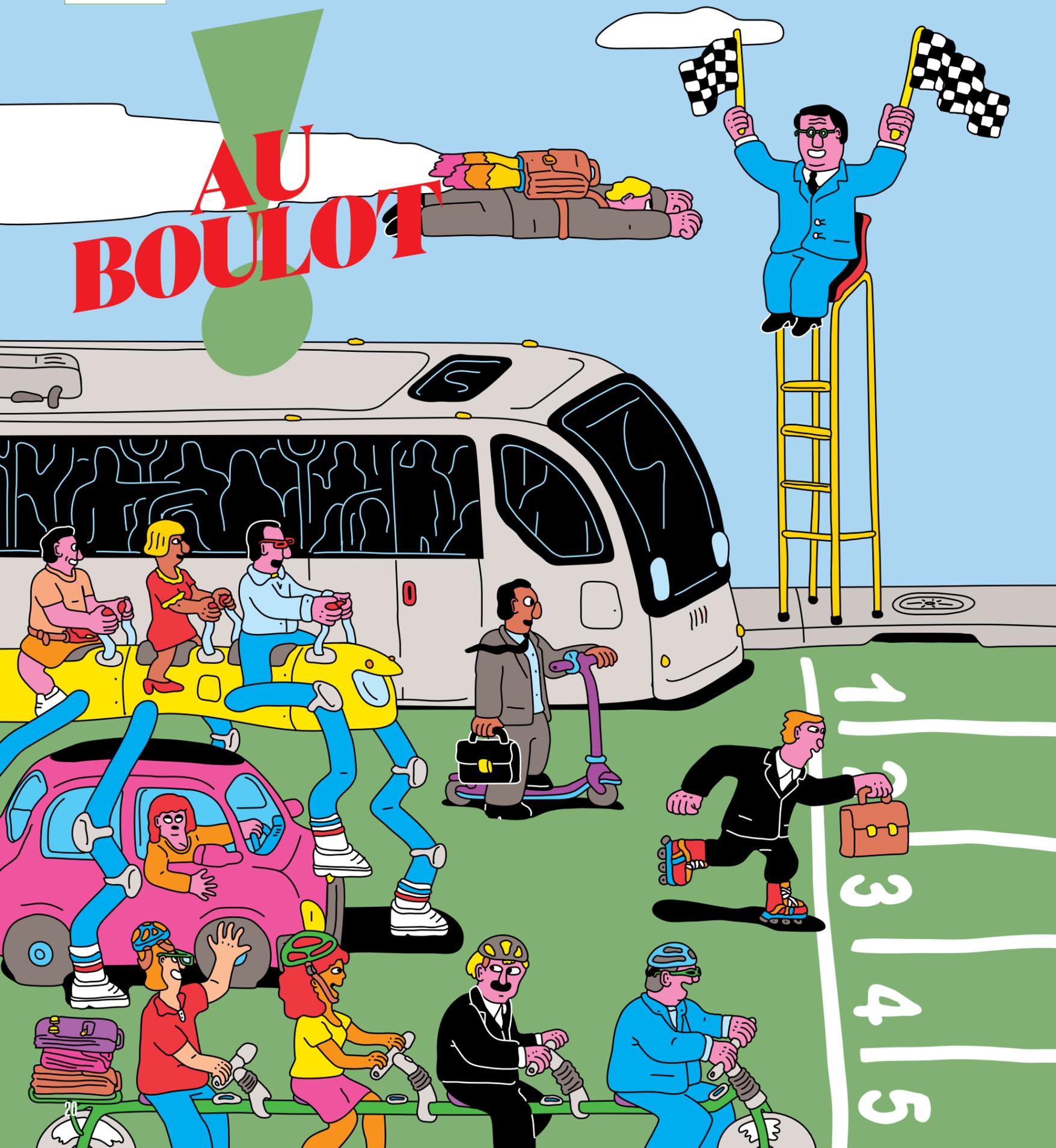
L'éducation du public, en particulier des enfants et des jeunes, afin d'enseigner très tôt un bon comportement en tant qu'utilisateur d'EDP, est une autre priorité. Sur ce sujet, notre équipe mobilité fait du très bon travail en communiquant activement sur les médias sociaux et via d'autres canaux.

À la LTA, nous sommes convaincus que l'élaboration d'un code de conduite qui s'ancrera progressivement dans les normes sociales encouragera et facilitera la micromobilité. Car nous avons besoin d'elle pour élargir les options de mobilité et proposer une alternative à la mobilité traditionnelle; avec les EDP, nous répondons aussi aux problématiques liées aux premier et dernier kilomètres du parcours. ●

Découvrez les témoignages complets sur: pulse-mag.com

(1) Singapore's Active Mobility Act (AMA).

AU BOULOT



L'automobile constitue le principal mode de transport pour 64 % des personnes qui travaillent (1) et un actif sur cinq dans le monde consacrer plus d'1h30 par jour à ses trajets professionnels (2). Avec les conséquences que l'on connaît: congestion, pollution, accidents, stress... Premières responsables de l'organisation du travail, les entreprises ont un rôle majeur à jouer dans le changement des comportements et le développement de la mobilité partagée.

par Caroline Mouy
Illustration : Lionel Serre

(1) Regus, sur la base d'un questionnaire soumis à 15000 entreprises de toutes tailles et de tous secteurs, réparties dans 75 pays, en février et mars 2010.
(2) Ibid.
(3) BeMobi, filiale de La Poste, spécialisée en conseil de mobilité écoresponsable.
(4) Étude réalisée par le cabinet Auxilia.
(5) Étude réalisée par l'ADEME en décembre 2018.
(6) <http://boosterdemobiliteaugmentee.com>

L'urgence environnementale et l'augmentation de la congestion dans les zones urbaines ont accéléré l'émergence d'outils de management de la mobilité, notamment aux États-Unis et en Europe, avec le développement de plans de mobilité élaborés par des entreprises. Objectif: réduire l'auto-solisme en encourageant la mobilité partagée (transports collectifs, covoiturage...) ou active (marche, vélo...).

Des plans de mobilité en plein essor

Parmi les toutes premières entreprises à avoir initié la mise en place d'un plan de mobilité, figure l'aéroport Stansted de Londres, initialement mal desservi en transports collectifs. Dès 2002, l'aéroport s'est engagé dans un plan de mobilité permettant de passer, en cinq ans, la part des salariés utilisant les transports collectifs de 7 % à 17 %.

Siemens Belgique fait également figure de précurseur. Après avoir incité ses collaborateurs à utiliser les transports collectifs et la bicyclette en prenant une partie des frais à sa charge, l'entreprise propose désormais des aides aux conducteurs d'une voiture de société. S'ils choisissent un véhicule plus petit ou à la motorisation moins importante, ceux-ci peuvent dégager une enveloppe à allouer à d'autres solutions de mobilité.

Et depuis une quinzaine d'années déjà, dans la Silicon Valley (États-Unis), des navettes privées transportent tous les jours plusieurs milliers de personnes de San Francisco vers les bureaux des géants de la high-tech, à 50 km de là.

Aujourd'hui, ces initiatives prennent un nouvel essor avec l'adoption, dans certains

pays, d'un cadre réglementaire et législatif plus contraignant pour les entreprises. En Italie, les entreprises de plus de 300 salariés sont obligées d'avoir un « manager de la mobilité ». Et en France, la loi sur la transition énergétique pour la croissance verte a rendu obligatoire, depuis le 1^{er} janvier 2018, la mise en place d'un plan de mobilité pour toute entreprise regroupant plus de 100 collaborateurs sur un même site. La future loi d'orientation des mobilités ira encore plus loin et imposera à toutes les entreprises de plus de 50 salariés de discuter des questions de déplacement lors des négociations obligatoires avec les partenaires sociaux.

De multiples bénéfices pour l'entreprise

Toutes ces démarches pour encourager la mobilité partagée coïncident avec une réflexion grandissante des entreprises sur la flexibilité dans leur organisation. Les plus innovantes en la matière recherchent des solutions liées à la localisation des espaces de travail, au travail à distance ou à la flexibilité des horaires pour réduire les trajets professionnels.

En effet, au-delà de leur contribution environnementale, les plans de mobilité peuvent se révéler très bénéfiques pour les entreprises en matière d'attractivité, de qualité de vie au travail, d'absentéisme... et d'économie. Le cabinet de conseil BeMobi estime que leur mise en place permettrait de réduire de 5 % à 20 % les coûts liés à la mobilité dans le budget des entreprises (abonnements ou frais kilométriques, coût de la flotte de véhicules de service et de sa gestion, coût du stationnement...).

Alors qu'une étude de **Laboratoire de la Mobilité Inclusive** révèle que 41 % des employeurs français ont ren-

contré des difficultés à pourvoir un poste et 59 % ont essuyé un refus à l'embauche pour des questions de mobilité.

Aller au-delà des modes de transport

Malgré tous les bénéfices d'un plan de mobilité, les retours d'expérience montrent encore de fortes résistances au changement. Une clé de succès? La capacité des entreprises à ne pas s'attacher seulement aux moyens de transport. « La réflexion commence par la prise en compte de l'activité qui est à l'origine des déplacements, pour se pencher ensuite, mais ensuite seulement, sur la recherche de solutions de mobilité », explique Jean-Luc Hannequin, copilote de la plateforme **Booster de Mobilité Augmentée (BMA)**, un dispositif d'intervention qui aide les responsables d'organisations à transformer les mobilités.

La société de BTP **Cardinal Edifice** fait partie des entreprises pionnières de la démarche. « Elle gère simultanément plus de 40 chantiers. Pour limiter les pertes de temps liées aux déplacements entre les différents sites, elle a développé un logiciel pour mieux concevoir l'organisation des chantiers et mieux affecter le personnel en fonction des besoins en compétences, des qualifications des personnes et de leur lieu d'habitation. »

Reste maintenant à convaincre plus massivement les entreprises. En France, par exemple, seuls 8 % des établissements français assujettis à l'élaboration d'un plan de mobilité seraient en conformité réglementaire en janvier 2019. Le chemin est encore long! ●

« À LYON, NOUS ACCÉLÉRONS L'INNOVATION SOUS TOUTES SES FORMES. »

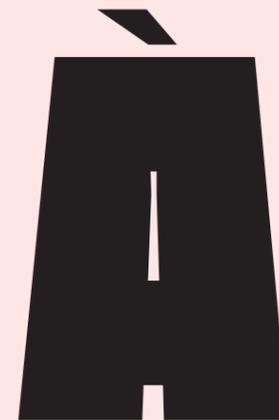
par Ingrid Labuzan
Photos: Didier Bizet
et Nanda Gonzague



FOUZIYA BOUZERDA

Présidente du SYTRAL (Syndicat mixte des transports pour le Rhône et l'agglomération lyonnaise), deuxième Vice-Présidente de la Métropole de Lyon

Après l'obtention d'un DEA en droit privé et d'un DEA en sciences criminelles, Fouziya Bouzerda intègre le Barreau de Lyon en 1997 et crée son cabinet en 2002. Très impliquée dans la vie politique locale depuis 2008, Fouziya Bouzerda est élue Conseillère municipale. Elle est, depuis 2014, adjointe au Maire de Lyon, en charge du Commerce, de l'Artisanat et du Développement économique. Depuis 2017, elle occupe les postes de deuxième Vice-Présidente de la Métropole de Lyon, de déléguée à l'Économie et à l'Insertion et de Présidente du SYTRAL, Autorité Organisatrice du deuxième réseau de transport de France.



Cette diversité constitue une richesse, mais aussi un défi : il nous appartient de créer un maillage efficace, qui réponde à des besoins en évolution constante. **L'élaboration de nos solutions de mobilité passe par une vision globale de notre territoire, croisée avec une compréhension des impératifs locaux.** Il n'est pas question de faire évoluer notre réseau de transport sans placer les citoyens, dans toute leur diversité, au centre de nos démarches. Au contraire, notre ambition est de traduire les attentes exprimées par ces derniers en solutions concrètes, qui répondent véritablement à leurs besoins.

la tête du deuxième plus important réseau de transport de France, le SYTRAL dispose d'un ADN bien particulier. Nous couvrons tout le département du Rhône, c'est-à-dire une métropole urbaine dynamique, Lyon, mais également de vastes territoires périurbains, qui ont des enjeux tout aussi importants en matière de mobilité.

Concernant la Métropole lyonnaise, nous sommes aujourd'hui face à un enjeu de taille : celui de répondre à la hausse

très importante de la fréquentation de notre réseau. Plus de 5 % en 2018 ainsi que durant le premier trimestre 2019, contre 2 % en moyenne au cours des années précédentes. Il nous faut relever le défi du succès !

La mobilité, facteur clé de l'attractivité lyonnaise

Cette forte fréquentation reflète le succès de ce territoire. La Métropole lyonnaise s'est imposée comme un véritable pôle d'attractivité, non seulement en France, mais aussi au-delà de nos frontières. Grâce aux importants moyens mis en place pour renforcer son dynamisme, **Lyon est régulièrement distinguée comme meilleure ville où vivre et réaliser des investissements**⁽¹⁾. Cela s'est traduit par l'arrivée en 2018 de plus d'une centaine de nouvelles entreprises – étrangères pour moitié – et la création de 3 000 nouveaux emplois au total. Depuis 2011, notre population croît de près de 1 % par an, notamment grâce aux jeunes cadres qui viennent s'installer. Ces nouveaux arrivants apportent d'importantes attentes : une volonté de ne plus dépendre de la voiture, des exigences en matière d'écologie, des désirs en termes de qualité de vie.

Notre département est également très dynamique. Le Rhône est un territoire d'accueil pour les étudiants, à travers les multiples écoles et universités que nous comptons. Ces jeunes sont le fer de lance des nouveaux usages et sont demandeurs de flexibilité, de digital, de connectivité... Autant d'aspects de la mobilité sur lesquels nous innovons, par exemple en allongeant la durée de fonctionnement des métros la nuit pendant le week-end, ou encore en installant la 4G dans les tunnels et les stations.

Les différentes zones de ce département se sont développées rapidement. Aujourd'hui, nous devons mieux agraffer ces zones à notre réseau pour assurer une cohérence globale.

La multiplicité de ces enjeux nous conduit à **accélérer l'innovation dans toutes ses acceptions, pour une mobilité sans couture, inclusive et conçue pour tous.**

Notre priorité absolue est l'accessibilité de notre réseau, au sens large du terme.

Notre premier effort porte sur la « maquette » de ce réseau, que nous repensons afin qu'il traduise notre vision de la mobilité. Les transports collectifs ne peuvent plus reposer sur des silos, mais doivent au contraire intégrer pleinement la multimodalité et l'intermodalité, dès la phase de conception. Par exemple, il faut pouvoir accéder à un réseau de transport en commun, tel le métro, grâce à son vélo ou sa voiture, et donc disposer d'un parking sécurisé, ou encore d'une piste cyclable. Nous n'opposons pas les modes, au contraire, nous voulons aider les habitants à accéder au meilleur moyen de se déplacer en combinant plusieurs modes entre eux. Et l'élaboration du réseau ne peut pas se faire « hors-sol » ; elle doit prendre en considération de multiples critères, comme l'accessibilité des sites, leur sécurisation, leur connexion avec d'autres types de transport... **Nous souhaitons mieux agraffer les territoires périphériques** et nous avons ainsi lancé la construction d'une nouvelle ligne de tramway en rocade, une première autour de la Métropole lyonnaise. La première phase sera opérationnelle dès novembre 2019 et une étude est d'ores et déjà lancée pour la deuxième phase qui permettrait le maillage et la desserte des pôles d'habitat et d'activités de l'agglomération.

Un réseau accessible et sécurisé

L'accessibilité ne se cantonne pas, cependant, au nombre de moyens de transport disponibles. Nous devons aussi élaborer des solutions qui permettent au plus grand nombre de profiter de ce réseau de transport. Ainsi, nos 49 stations de métro et de funiculaire, à l'exception d'une seule, sont accessibles aux personnes à mobilité réduite. **Notre approche de l'accessibilité est également tarifaire**: désormais, un quart de nos abonnés bénéficie de notre gamme solidaire et nous avons également facilité l'évolution automatique des tarifs – les abonnés glissent d'un barème à l'autre en fonction de leur âge, sans avoir à réaliser aucune démarche.

Le réseau du SYTRAL couvre l'ensemble du département du Rhône :

278 communes.

2 700 km².

1,8 M d'habitants.

500 M de voyages par an.

Plus de 45 M de kilomètres parcourus chaque année en bus et trolleybus.

TCL, le réseau de la Métropole lyonnaise

4 lignes de métro.

2 lignes de funiculaire.

6 lignes de tramway.

Plus de 120 lignes de bus et trolleybus desservant plus de 3 000 arrêts.

3 navettes autonomes.

75 % des voyages effectués sur le réseau le sont grâce à l'énergie électrique.

5 % Une fréquentation en hausse de 5 % en 2018 ainsi que durant le premier trimestre 2019.

Le 2^e réseau de transport français en nombre de voyages.

Gestion des actifs

Rénovation des stations, nouvelles lignes de tramway et de métro, lignes de bus dédiées... Le SYTRAL a engagé un grand chantier de rénovation de ses transports collectifs structuré autour de trois programmes majeurs :

CapaTram (2015-2020)

est un programme qui vise à répondre à la hausse de la fréquentation des tramways. Près de 60 millions d'euros ont été investis pour augmenter la capacité des lignes T1 et T2 de 15 % et la ligne T4 de 30 %.

Avenir Métro (2017-2023)

a pour objectif de moderniser et d'augmenter la capacité du réseau de métro : 430 millions d'euros au total seront investis, notamment pour l'achat de 30 rames de nouvelle génération, et la ligne B sera entièrement automatisée dès 2020.

Atobus (depuis 2011)

Afin d'accompagner l'augmentation significative de la fréquentation, le SYTRAL déploie un renfort d'offre sans précédent, qui représente un budget de plus de 6 millions d'euros.

(1) https://www.francetvinfo.fr/replay-radio/c-est-mon-boulot/lyon-premiere-au-classement-des-villes-recommandees-par-leurs-habitants_3032567.html

— *Nous pensons également* à celles et ceux qui pourraient ne pas se sentir en sécurité dans les transports, notamment les femmes, principales utilisatrices de notre réseau puisqu'elles représentent 60 % de nos passagers. Nous avons lancé une **application, Mon chaperon, qui permet de co-voyager avec d'autres personnes.** Nous avons aussi mis en place la descente à la demande dès 22 h, sur nos lignes de bus, pour que les passagers puissent descendre au plus près de leur destination quand l'affluence le permet. Et nous avons été les premiers, il y a plus de quatre ans, à lancer les « marches exploratoires » sur nos lignes de bus (voir Pulse #3) : des habituées de notre réseau effectuent leur trajet habituel accompagnées par des experts de la mobilité et de la sécurité, dans le but d'identifier des contextes et éléments à l'origine d'un sentiment d'insécurité. Nos innovations sont conçues avant tout pour répondre à un besoin existant.

Une mobilité durable

— *Le SYTRAL* partage aussi les préoccupations croissantes des habitants en matière de qualité de vie. La transition énergétique est au cœur de nos initiatives. Nous effectuons 1,8 million de voyages quotidiens sur le réseau TCL, dont 75 % grâce à l'énergie électrique qui alimente déjà les trois-quarts de notre réseau, entre le métro, le tramway, les trolleybus 100 % électriques et le funiculaire. Et nous sommes encore plus ambitieux pour l'avenir : la loi de transition énergétique prévoit des transports publics 100 % propres d'ici 2025 ; **nous nous sommes fixé pour objectif d'anticiper de cinq ans ce délai.**

— *Dès septembre 2019*, une de nos lignes sera entièrement exploitée avec des bus au biogaz. Dès 2020, plus de 50 nouveaux véhicules alimentés au GNV, des bus électriques et des trolleybus nouvelle génération (IMC) viendront compléter la flotte du SYTRAL. Nous menons aussi diverses expérimentations prometteuses : aide à la conduite écologique pour les conducteurs de bus, calcul du poids embarqué dans les bus, et bientôt la technologie hydrogène...

— *En parallèle*, notre territoire est pionnier en matière de véhicule autonome. Nous expérimentons deux navettes autonomes depuis 2016 dans l'écoquartier de Confluence. Une première mondiale qui, depuis son lancement, a déjà transporté 40 000 passagers. Nous avons par ailleurs acquis deux nouvelles navettes qui seront pleinement intégrées au réseau TCL et déployées dans les prochaines semaines pour la desserte quotidienne du quartier en développement autour du Groupama Stadium.

Une collaboration étroite et transparente

— *Un réseau efficace se construit sur un temps long*, mais la dynamique de progression peut rapidement s'enrayer – d'où l'importance de pouvoir mobiliser tous les acteurs autour des enjeux de mobilité. **Les opérateurs constituent évidemment des partenaires de premier plan.** Nous avons construit une relation fondée sur l'exigence et la transparence avec Keolis, qui démontre son implication sur tous les plans.

— *Notre dynamique collaborative* s'étend également au-delà de ce partenariat : nous avançons avec l'ensemble des acteurs économiques, des entreprises et des habitants. **Nous dialoguons sans relâche avec toutes les parties prenantes**, afin de construire ensemble notre avenir. De notre côté, nous portons une attention particulière à l'information et au dialogue avec les habitants, en nous rendant sur les marchés, en organisant des ateliers cartographiques et thématiques, de grandes réunions publiques ou encore des comités de proximité plus restreints.

— *Nous nous employons tout autant* à recueillir l'opinion de nos concitoyens, comme nous le faisons, par exemple, pour la future ligne E de métro. Tracé, nombre de stations... jamais autant d'éléments n'ont été soumis à la concertation publique. Celle-ci peut prendre diverses formes : papier, internet, rencontre physique... l'essentiel étant de nouer le contact. Au-delà des technologies et solutions mises en place, **la véritable innovation, à nos yeux, réside avant tout dans cette co-construction citoyenne.** ●



Accessibilité

30 % des personnes qui empruntent le réseau TCL sont concernées par l'accessibilité (personnes en situation de handicap, âgées, malades, accidentées, femmes enceintes, familles avec poussettes, voyageurs avec bagages...).

7 arrêts sur 10 sont équipés pour les personnes à mobilité réduite.

812 arrêts prioritaires seront mis en accessibilité d'ici 2022.

Le matériel roulant est **100 %** accessible (bus, métro, tram).

Lyon s'est vu décerner le premier prix européen de l'accessibilité en 2018.

Toutes les stations de métro – à l'exception d'une pour des raisons de configuration – sont accessibles. Elles sont équipées d'ascenseurs sonorisés et de boutons en braille.

Développement durable

1,2 milliard d'euros sera investi entre 2015 et 2020 pour développer et augmenter la capacité du réseau.

Aujourd'hui, **75 %** des déplacements sont effectués sur le mode électrique (métro, tramway, trolleybus 100 % électriques) et l'ensemble des déplacements en transport en commun génère moins de

3 % de la pollution atmosphérique.

Plus de **200 millions d'euros** investis dans des bus propres.

Les Panettes : future centrale photovoltaïque avec **10 000 m²** de panneaux solaires.

Lyon aura la plus importante offre de parcs-relais (P+R) en France.

Tick'Air c'est le nom du titre de transport dédié en cas de pic de pollution pour favoriser le report des automobilistes sur les transports en commun.

ÇA BOUGE DU CÔTÉ DES SMART DATA!

◇
par Julien Thèves

L'utilisation intensive des données par des algorithmes transforme des pans entiers de notre existence. Le transport n'y fait pas exception. Tour d'horizon des perspectives offertes par la *smart data* pour un usage raisonné, à l'heure où les technologies progressent à grande vitesse.

Collectées par des machines, transmises par nos téléphones et partagées en temps réel, les données sont partout et leur volume s'accroît sans cesse : en 2020, chaque personne sur Terre produira 1,7 mégaoctet de données par seconde, soit le poids d'un fichier mp3 d'une chanson de deux minutes⁽¹⁾. Parallèlement à ce *big data* incontournable, émerge depuis peu la notion de *smart data*. De quoi s'agit-il ? Plutôt que de collecter passivement d'immenses quantités de données, il semble plus judicieux de ne sélectionner que celles dont on a besoin et de les analyser, si possible en temps réel, pour faire fonctionner nos systèmes. La *smart data*, ce sont ces données « intelligentes » qui ouvrent la voie à l'industrie 4.0, à la santé connectée ou à la *smart city*, dans laquelle la mobilité partagée tient une place essentielle.

DES SOURCES DE DONNÉES MULTIPLES

D'où vient cette *smart data* ? D'une grande diversité de sources. Les **systèmes de billettique** renseignent évidemment sur les flux de voyageurs : combien de voyageurs valident un titre de transport à tel endroit et à telle heure, ou combien de tarifs réduits sont achetés dans tel quartier. Les **SAEIV**⁽²⁾ amassent eux aussi des données, par exemple en analysant la position des bus ou des rames de métro. De même, les **caméras de surveillance** informent sur l'affluence au sein des réseaux de transport.

Les *data* peuvent également provenir d'autres gisements, à l'extérieur du réseau. Depuis quelques années, certains opérateurs s'appuient sur les **traces mobiles** afin de mieux comprendre le comportement des voyageurs. Issues des entreprises de téléphonie, ces données relèvent les mouvements des détenteurs de mobile à partir des antennes-relais qu'ils utilisent, dans un rayon de 50 mètres en zone urbaine et de 2 km en zone rurale. Comme ce n'est pas très précis, d'autres sources, comme les **traces GPS**, peuvent être utilisées. Celles-ci sont collectées directement sur les smartphones, dès lors que la géolocalisation est activée, avec une précision de 5 mètres.

Enfin, d'autres *devices* renseignent aussi sur nos déplacements : sur le réseau de Dijon , on peut payer sa place dans le bus et le tramway grâce à un paiement sans contact sur le valideur. Cette technologie d'*open payment* permet, tout comme les solutions de *post payment*⁽³⁾, de mieux connaître les habitudes des voyageurs occasionnels non-abonnés.

(1) International Data Corporation.

(2) Systèmes d'aide à l'exploitation et à l'information des voyageurs.

(3) Paiement à la fin du mois, selon la consommation réelle.

SOLUTIONS INTELLIGENTES POUR AUJOURD'HUI ET DEMAIN

Autorités Organisatrices de Mobilité, constructeurs de matériel roulant ou opérateurs de mobilité comprennent de plus en plus l'intérêt à exploiter les données intelligentes pour améliorer le service rendu aux passagers – information voyageurs en temps réel, offre de MaaS (*Mobility as a Service*), maintenance prédictive. Partout dans le monde, les villes et les entreprises se saisissent de cette manne d'informations pour améliorer la façon dont nous nous déplaçons. À **Singapour** , ville truffée de caméras et de capteurs en tous genres, les bus et les métros sont très utilisés et les nouvelles mobilités se développent aisément. Le service de transport collectif proposé aux citoyens y est l'un des meilleurs au monde et seuls 20 % d'entre eux possèdent un véhicule personnel. À **Bordeaux** , le transport à la demande nouvelle génération monte en puissance grâce aux algorithmes. **Le service Ke'Op, lancé par Keolis**, permet de réserver un trajet jusqu'à la dernière minute tout en ayant l'assurance d'être pris en charge jusqu'à sa destination. Le modèle prédictif mis au point par la startup française **Qucit** fluidifie l'usage de vélos en libre-service en anticipant la demande et la disponibilité en station. La solution **Predict.io**, née à Berlin , améliore l'usage des places de parking en détectant en temps réel les places de stationnement disponibles ou qui le seront prochainement... Enfin, les **applis voyageurs** sont en plein développement, même si la marge de progrès reste souvent importante. « La donnée multimodale est encore actuellement limitée », explique le Dr Niels van Oort, Co-Directeur du Laboratoire des Transports collectifs intelligents de l'Université technologique de Delft, aux Pays-Bas . « Par conséquent, si un utilisateur veut se déplacer à vélo, puis prendre le métro, il existe encore peu d'applications capables de lui fournir une information intégrée. Quant aux applications offline, elles demeurent le plus souvent "unimodales" et ne couvrent pas l'expérience voyageur "porte-à-porte". »

VERS L'OUVERTURE ET LE PARTAGE MASSIF DE DONNÉES

Qu'en est-il du respect de la vie privée des citoyens ? En Europe , le RGPD⁽⁴⁾, voté en 2016 et entré en vigueur en France  en 2018, pose des garde-fous à la collecte et à l'analyse des données, dans la foulée des dispositions déjà prévues par la CNIL⁽⁵⁾ française. Des règles ou organismes similaires existent dans d'autres régions du

(4) Règlement général sur la protection des données.

(5) Commission nationale informatique et libertés.

monde (*Privacy Shield* aux États-Unis , Commissariat à la protection de la vie privée au Canada , etc.). Au-delà de l'obligation de rendre les données anonymes, les opérateurs doivent aussi, de plus en plus, les partager. C'est l'essor de l'*open data*. À Rennes , les données issues des transports sont ainsi mises en commun à grande échelle. **Le réseau STAR, opéré par Keolis**, partage ses informations avec les autres acteurs de la Métropole, les entreprises et les citoyens, pour contribuer à l'amélioration des services de mobilité. Avec, à la clé, la recherche impérieuse de l'intérêt général. « Les startups qui cherchent à développer une appli de transport doivent s'engager à ne pas encourager l'auto-solisme, par exemple. Une solution comme le calculateur d'itinéraires pour automobilistes **Waze** pourrait créer des congestions et des nuisances dans des rues qui étaient auparavant des axes secondaires parce que l'algorithme conseille justement de passer par là », détaille Vincent Cadoret, *Chief Data Officer* de Keolis.

LA VILLE AU SERVICE DU CITOYEN CONNECTÉ

Quelles transformations profondes l'arrivée de cette *smart data* préfigure-t-elle ? En dehors de l'émergence de nouveaux services de mobilité, les données pourront et devront également servir de socle, demain, à la construction d'une véritable vision pour la ville intelligente. « La *smart city* est souvent analysée sous l'angle de l'amélioration du fonctionnement de la ville, avec une information en temps réel sur les places de parking disponibles, des lampadaires qui s'allument au bon moment et des transports qui circulent sans encombre », souligne Arnaud Julien, Directeur de l'Innovation de Keolis. « On peut aller plus loin en plaçant le citoyen au centre et en interconnectant tous les systèmes autour de lui. Éducation, sport, culture, transport... le partage massif des données permettra d'améliorer la qualité de vie du citoyen en s'appuyant sur la durabilité, l'efficacité et la résilience comme leviers de performance de la ville. »

Bientôt, **la puissance de la 5G, le développement des objets connectés et des innovations telles que l'identification biométrique** rendront nos données encore plus précises et leur usage toujours plus intelligent... Ce bouillonnement est une opportunité immense, notamment pour les Autorités Organisatrices de Mobilité. Celles qui décident de s'impliquer en faveur d'une gouvernance raisonnée de la *smart data* devront s'assurer de ne pas laisser aux seuls GAFAM (Google, Amazon, Facebook, Apple, Microsoft) l'usage de leurs données à des fins commerciales. ●

NUDGES EN AVANT TOUTE!

Le secteur des transports et de la mobilité a de plus en plus recours à des techniques d'incitation douces pour susciter des changements de comportement durables, bénéfiques et à faibles coûts, sans contraindre les voyageurs.

par Marie-Noëlle Bauer

C'est un scénario classique : une réunion importante vous attend à l'autre bout de la ville, vous vous engouffrez rapidement dans une station de métro et découvrez, stupéfait, que le quai est bondé. Contraint d'attendre, vous décidez de vous frayer

un chemin vers la prochaine rame, tout en sachant que le trajet s'annonce désastreux et que les chances que vous arriviez à temps... sont minces. En jouant des coudes pour gagner un peu d'espace, vous ne pouvez vous empêcher de penser qu'il y a forcément une autre solution.

C'est effectivement le cas. À Singapour 🇸🇬, le réseau de transport Mass Rapid Transit s'est attaqué à ce type de problème en installant dans ses gares un système de feux tricolores indiquant le niveau d'affluence sur les quais pour aider les passagers à prendre la bonne

*** Des mouches... dans les urinoirs : Amsterdam, Pays-Bas 🇳🇱**
C'est l'un des premiers et des plus emblématiques nudges : à l'aéroport de Schiphol, le responsable du nettoyage aurait gravé des images de mouches dans les urinoirs. Selon lui, ces fausses mouches auraient réduit les débordements de 80 % et les coûts de nettoyage de 8 %. Depuis, l'insecte est devenu célèbre... et indissociable de l'histoire des urinoirs à l'échelle internationale.

Des passages piétons flottants : Londres, Royaume-Uni 🇬🇧
Des passages piétons ressemblant à des illusions d'optique en 3D ont été conçus pour inviter les automobilistes à ralentir. Ils ont été introduits en Inde 🇮🇳, France 🇫🇷, Chine 🇨🇳, Islande 🇮🇸 et au Royaume-Uni 🇬🇧.

décision. Si le feu est vert, ils savent qu'ils pourront monter dans le prochain train. Un feu orange les avertit qu'il faudra probablement attendre deux trains avant de pouvoir monter dans une rame. Et le feu rouge annonce quant à lui la couleur : l'attente sera longue, s'orienter vers un autre mode de transport serait plus judicieux. Les perturbations ou retards des services sont signalés par un feu rouge clignotant (1).

Après une phase d'expérimentation à la gare d'Ang Mo Kio, un sondage a révélé que 80 % des voyageurs avaient connaissance du système de feux de signalisation et pensaient qu'il devrait être introduit dans les gares les plus fréquentées, ce qui a d'ailleurs été fait ensuite. Ce système ingénieux n'est qu'un exemple parmi d'autres de la façon dont Singapour 🇸🇬, ville très fortement peuplée, a su se développer au cours des 50 dernières années, grâce à l'intérêt des autorités locales pour la théorie du nudging (2). **L'idée que l'on puisse inciter en douceur les individus à modifier leur comportement est bien sûr très séduisante pour les villes, alors même que la saturation des espaces publics urbains et des systèmes de transport approche d'un point critique.**

Mais c'est quoi, le nudge, au juste ? En anglais, un nudge est un « coup de pouce ». Appliqué à la psychologie et aux sciences du comportement, c'est une méthode d'incitation qui invite un individu à modifier sa manière d'agir, sans jamais le contraindre. Dans leur ouvrage novateur, *Nudge*, les auteurs Richard H. Thaler et Cass Sunstein le définissent en 2008 comme « un aspect de l'architecture du choix qui modifie le comportement des gens d'une manière prévisible, sans leur interdire aucune option ni modifier de manière significative leurs motivations économiques (3) ». Aujourd'hui, les techniques liées au nudge sont nombreuses : « fixer des règles par défaut, encadrer, établir des preuves sociales, simplifier les procédures, faciliter un comportement souhaité, utiliser des alertes et des rappels, inverser des normes sociales, susciter des intentions de mise en œuvre ou inciter les gens à se préengager (4) ». **En aucun cas il ne s'agit d'un ordre : ce sont des « coups de pouce »** qui ne se contentent pas d'expliquer ce qu'il faut faire – à l'instar de la signalétique – mais incitent plutôt à passer à l'action.

Pour autant, la signalétique peut, elle aussi, devenir un nudge. C'est ce qu'a démontré cette initiative menée à Nairobi 🇰🇪. La capitale kenyane détient le record du deuxième trafic le plus mauvais au monde.

(1) « Traffic lights at 10 more MRT stations », *The Straits Times*, David Ee, 23 août 2014.
(2) « The Nation that thrived by nudging its population », *bbc.com*, Sarah Keating, 20 février 2018.

(3) « Nudge: improving decisions about health, wealth and happiness », Richard H. Thaler et Cass Sunstein.
(4) « Small is beautiful: using gentle nudges to change organizations », *forbes.com*, Carsten Thams, 22 février 2018.

Les fameux bus Matatu sont souvent impliqués dans des accidents de la route mortels. Une organisation caritative appelée *Zusha!* (« Parle plus fort! », en swahili) a apposé à l'intérieur de 12 000 Matatu de petits autocollants d'information qui encouragent les passagers à protester directement auprès du conducteur quand celui-ci se montre imprudent. Et cela a déjà permis de réduire de 55 le nombre de décès liés aux accidents de la route (5).

A lors que les *nudges* sauvent aujourd'hui des vies dans le monde entier, leurs origines remontent aux années 70. Le psychologue Daniel Kahneman, prix Nobel d'économie en 2002, a créé les bases de l'économie comportementale en contestant l'idée communément admise que les êtres humains sont rationnels et que toute prise de décision est fondée sur la raison.

Au lieu de cela, son postulat repose sur l'idée que nos actions quotidiennes sont régies par des biais cognitifs, à la fois systématiques et prévisibles. Des décennies plus tard, l'économiste Richard H. Thaler, prix Nobel d'économie en 2017, se base sur les recherches de Daniel Kahneman et d'autres économistes du comportement pour développer sa théorie du « coup de pouce ». Selon lui, des biais cognitifs peuvent être activés ou désactivés afin d'amener les individus à adopter un comportement responsable et à réduire leurs impacts négatifs sur la société en général.

En 2018, une étude française illustre comment la modification des processus décisionnels par des « coups de pouce » encourage de façon subtile les passagers à adopter de bons

(5) « The unlikely masters of nudge theory our transit systems must watch », danjise, 4 mars 2019.

Une propreté monstre dans les trains: France 🇫🇷

Les « Poubellator », déguisés en monstres pour attirer l'attention des enfants, sont l'un des nombreux « coups de pouce » mis en œuvre par Ouigo, la ligne à bas prix du TGV. Ils ont contribué à une baisse de 14 % des problèmes « sévères » de propreté à bord.



Attachez vos ceintures! France 🇫🇷

En dépit de l'obligation légale du port de la ceinture et de la mise en place de campagnes de sensibilisation, il est souvent difficile de faire en sorte que les adolescents prennent cette habitude. Keolis a testé cinq nudges dans ses bus, multipliant le taux de port de la ceinture par 2,4. Ces nudges sont maintenant déployés sur une flotte d'une vingtaine de bus « nudgés ».



Garder un œil sur le tram: Bordeaux, France 🇫🇷

Le tramway fait tellement partie du paysage urbain que les piétons, les cyclistes et les automobilistes en oublient parfois sa présence. Les collisions et les accidents ne sont pas rares. Pour lutter contre ce phénomène, Keolis teste actuellement des nudges innovants qui attirent l'attention, tels que le « tapis rouge », projetant une lumière rouge éclairant la zone de danger devant le tramway.



De faux policiers: Bangalore, Inde 🇮🇳

En 2013, les autorités ont dû faire preuve de créativité pour limiter les infractions au Code de la route, après une pénurie d'au moins 500 policiers dans une ville qui compte plus de 4,2 millions de véhicules. Des agents de police en carton ont été placés à des endroits stratégiques du réseau routier. Le succès est tel que l'idée a été reprise en Chine, aux États-Unis et au Royaume-Uni.

comportements, sans coercition manifeste. Prenons l'exemple des ceintures de sécurité dans les cars scolaires. Malgré les campagnes de sensibilisation et les obligations légales depuis 2003, faire respecter leur port reste un défi auprès des adolescents. En Isère et Auvergne-Rhône-Alpes, Keolis a testé cinq nudges dans ses cars scolaires. L'un d'eux se nomme le « Malassis » : une gaine en mousse recouvre la ceinture de sécurité et rend l'assise sur le siège particulièrement inconfortable... à moins d'attacher sa ceinture de sécurité. Testés par combinaison de deux ou trois, les cinq nudges ont donné de très bons résultats auprès des jeunes. **Autres avantages: l'effet s'est révélé durable, même une semaine après le test.** En moyenne, ces nudges ont permis de multiplier le taux de port de la ceinture par 2,4 (6). Une méthode à la fois efficace, innovante et facile à mettre en place... et qui sera bientôt déployée sur une flotte de plus de 20 cars (7).

Les nudges ont également démontré leur efficacité économique, en prouvant qu'ils pouvaient générer des changements majeurs, à faible coût. Dans un passage mémorable de leur livre, Thaler et Sunstein évoquent l'un des carrefours les plus dangereux des États-Unis: le croisement de Lake Shore Drive et Oak Street à Chicago. Et c'est une solution bon marché qui a réglé le problème: en septembre 2006, la ville a peint une série de lignes blanches de plus en

(6) « Déclencher le clic dans les cars scolaires, l'effet positif des nudges », fondation-maif.fr
(7) « Cas Keolis nudge prévention BVA Nudge Unit », Etienne Bressoud et al., Guide de L'économie comportementale 2018, https://www.fondation-maif.fr/pageArticle.php?rub=1&id=783

plus étroites, perpendiculaires au sens de la route, donnant l'impression aux conducteurs qu'ils étaient en train d'accélérer et qu'un freinage s'imposait. Selon les ingénieurs de la circulation, les accidents ont été réduits de 36 % dans les six mois qui ont suivi. Un résultat bien meilleur que toutes les mesures de sécurité traditionnelles qui avaient été utilisées jusque-là. Et ce « coup de pouce », qui sauve des vies, n'a pratiquement rien coûté (8).

Mais la popularité des nudges s'accompagne aussi de l'émergence de dark nudges, aux ambitions moins nobles. Le secteur des transports n'est pas épargné. En 2017, le *New York Times* a publié un article devenu célèbre sur la façon dont Uber a utilisé « des techniques de jeu vidéo, des graphiques et des récompenses pour inciter les conducteurs à travailler encore plus dur et plus longtemps », au profit de l'entreprise (9). **Malgré ce type d'initiatives, l'art de la persuasion en douceur a certainement un bel avenir devant lui en matière de politique de transport public.**

Le nudging est d'ailleurs appelé à jouer un rôle majeur lors des prochains Jeux Olympiques qui se tiendront à Paris. La ville a adopté huit initiatives dans le cadre du *Nudge Challenge Paris 2024*, organisé par NudgeFrance. Parmi elles, celle du métro parisien qui guidera les voyageurs vers les escaliers plutôt que les ascenseurs, grâce à de simples empreintes de pas colorées sur le sol (10). ●

(8) « Nudge: improving decisions about health, wealth and happiness », Richard H. Thaler et Cass Sunstein.
(9) « How Uber uses psychological tricks to push its drivers buttons », nytimes.com, Noam Scheiber, 2 avril 2017.
(10) *Horizon Public*, 2 novembre 2018.

I N T E R V I E W

AUX FRONTIÈRES DU NUDGE
ENTRETIEN AVEC

ETIENNE BRESSOUD,

Directeur général de BVA Nudge Unit



COMMENT RENDRE UN NUDGE ÉTHIQUE ? Richard H. Thaler et Cass Sunstein affirment tous deux qu'il existe un principe fondamental: la transparence. Lorsque l'on souhaite appliquer un nudge, il faut simplement se demander si on est capable de le présenter aux personnes ciblées de façon claire et transparente. Un « coup de pouce », c'est comme un GPS. Grâce à son aide, vous arrivez à bonne destination. Si vous ne voulez pas suivre les instructions, libre à vous. Vous n'avez pas à le faire.

PARLEZ-NOUS DU PHÉNOMÈNE DES SLUDGES. Un sludge est souvent assimilé à un nudge négatif, mais ce n'est pas tout à fait cela. Il y a aussi des sludges

plutôt positifs, lorsque le « point de friction » auquel les gens sont confrontés lorsqu'ils ont une décision à prendre aboutit finalement à l'atteinte de leur objectif. Comme l'a écrit Cass Sunstein, co-auteur de *Nudge*: « Il faut être clair sur le fait que la portée d'un nudge peut être soit positive, soit négative; et c'est également le cas pour les sludges. » Il y a un article sur le blog de BVA Nudge Unit sur les nudges, dark nudges et sludges qui définit les critères d'un « bon » ou « mauvais » nudge. Pour les différencier, il faut notamment se poser la question: « Est-ce que ce nudge est dans l'intérêt de la personne, contre son intérêt ou uniquement dans l'intérêt de l'émetteur/la marque ? ».

TOURNONS-NOUS VERS L'AVENIR: L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE (IA) EST-ELLE COMPATIBLE AVEC LES NUDGES ? C'est une bonne question. L'IA peut sans aucun doute compléter les nudges, puisque les deux sont axés sur la prise de décision. Mais je suis convaincu que l'intelligence humaine devra toujours compléter l'intelligence artificielle, car de nombreuses tâches exigent une sensibilité humaine.

QUEL EST LE PROJET NUDGE QUI VOUS ENTHOUSIASME LE PLUS AUJOURD'HUI ? Pour moi, les plus intéressants se concentrent sur les environnements de travail et de vie. Nous travaillons actuellement sur plusieurs projets de construction pour encourager des comportements sociaux durables à l'intérieur et à l'extérieur des bâtiments. À la fois pour l'habitation et les bureaux.

IL POURRAIT DONC Y AVOIR DES VILLES « NUDGEES » ? Oui, c'est tout à fait possible! Les nudges sont déjà dans les villes. Et nous pouvons tout à fait imaginer de les intégrer de manière systématique, plutôt qu'un par un.

DANS LES PR FONDEURS DU TUBE AVEC TfL

« Ce train s'apprête à partir, attention à la fermeture des portes. » Cette annonce, familière à des millions de Londoniens  retentit chaque jour un nombre incalculable de fois. C'est celle du métro de Londres, communément appelé le « Tube ». Mais avant de l'entendre, il faut d'abord emprunter l'un des nombreux ascenseurs et escaliers mécaniques présents dans les stations. *Pulse* a rencontré les équipes de Transport for London (TfL), Autorité Organisatrice de ce réseau mythique, pour découvrir comment sont assurées la sécurité et l'efficacité de ces équipements indispensables.

par Lesley Brown

Photos: Linda Scavuzzato

naqué en 1863, le Tube est le plus ancien réseau de métro du monde. C'est aussi, avec celui de Pékin et Shanghai, l'un des plus vastes – 11 lignes couvrant 402 km – et l'un des plus fréquentés, avec ceux de Paris et Moscou. Cinq millions de passagers l'utilisent chaque jour. Alors que ses quais sont parfois situés à plus de 50 mètres de profondeur, l'entretien et la modernisation des escaliers mécaniques et des ascenseurs sont essentiels pour assurer la sécurité et la mobilité des voyageurs.

Les chiffres parlent d'eux-mêmes: le métro londonien compte 217 ascenseurs (contre 167 en 2017) pour 270 stations, dont 144 sont désormais ouvertes 24 h/24 le vendredi et le samedi, dans le cadre du programme Night Tube. Quant aux escaliers mécaniques, 448 sont en service jusqu'à 20 heures par jour, 7 j/7, 364 jours par an. De quoi faciliter les allées et venues de ses 1,3 milliard de passagers annuels!

Mais il suffit parfois d'un seul escalier mécanique hors service pour perturber le

flux de passagers dans une station et créer des goulots d'étranglement, surtout dans les stations qui ne disposent que d'un nombre réduit d'escaliers mécaniques. Afin de limiter les risques, TfL a mis au point un programme continu d'entretien et de renouvellement de ses équipements.

Pour garantir un niveau de performance élevé, les escaliers mécaniques sont généralement remis à neuf tous les 20 ans et remplacés tous les 40 ans. Les ascenseurs sont, quant à eux, remplacés tous les 20 à 30 ans

selon les modèles et font l'objet de contrôles réguliers toutes les deux semaines, et de tests de fonctionnement tous les six mois. Leur remise à neuf partielle a lieu tous les dix à 15 ans.

ouverture d'esprit et espaces confinés

La profondeur des stations contraint fortement l'environnement de travail. « Dans les tunnels, nous travaillons à l'intérieur d'anneaux en béton ou en acier qu'il est impossible de déplacer », expli-

que Dan Marsh, Chef de Projet principal chez TfL. « Ce n'est pas comme ajouter une extension à votre maison: ici, vous êtes physiquement contraint. Il n'y a pas d'espace disponible. Cela nous oblige à planifier nos activités de manière très rigoureuse ».

Pour rendre l'exercice encore plus difficile, il faut aussi composer avec les caractéristiques propres à chaque station: agencement, voies d'accès, etc. Les équipes de TfL sont donc parfois amenées à démonter les escaliers mécaniques en petits modules pour

les transférer jusqu'à leur atelier, où ils seront réparés.

— L'espace de travail est non seulement limité, en raison des puits étroits datant du XIX^e siècle, mais il est aussi complexe car les systèmes de drainage, d'extinction d'incendie et d'alimentation électrique partagent les mêmes cages que les escaliers mécaniques et les ascenseurs. Cette particularité complexifie aussi l'accès aux zones concernées et la progression des travaux de maintenance.

— Mais ce n'est pas le seul problème. La taille et le poids considérables des escaliers mécaniques et des ascen-

seurs constituent un défi à part entière. À titre d'exemple, un escalier mécanique « type » pèse 40 tonnes et un ascenseur, 5 tonnes. Sans oublier la profondeur : le puits d'ascenseur le plus profond (celui d'Hampstead) descend jusqu'à 58 mètres, l'escalier mécanique le plus long (celui de la station Angel), 60 mètres, avec une montée verticale de 27,5 mètres.

ouvrir ou fermer... telle est la question

— Dans la mesure du possible, la fermeture des stations est évitée au maximum lors des opérations de rénovation. Les travaux peuvent

ainsi se dérouler jour et nuit, à l'abri des regards derrière des panneaux de protection. « Grâce à eux, nous avons un accès illimité aux zones de travaux », souligne Dan Marsh. Certaines activités sont toutefois évitées en plein jour, pour la sécurité du public, telles que le travail à chaud (découpage, soudage...) et les livraisons d'équipements imposants, qui ne sont réalisés que lorsque la station est fermée.

— Habituellement, lorsqu'un escalier mécanique doit être complètement retiré, la station ou la ligne concernée est fermée. Mais pour le remplacement des trois escaliers mécaniques de la gare de

Wood Green, sur la ligne Piccadilly, THL a décidé de rompre avec ses habitudes. Objectif : assurer le service, tout en installant les nouveaux équipements, un par un, et en conservant le cadre de l'escalier mécanique existant.

— Ce projet mobilise une équipe de cinq installateurs qualifiés, aidés d'une équipe de dix concepteurs et superviseurs. Les carreleurs, les peintres et les maçons travaillent pendant la journée, tandis que d'autres – comme les électriciens – effectuent des rotations la nuit.

— Les travaux à Wood Green ont commencé en octo-

bre 2017 après une période de conception et de fabrication de 12 mois. L'installation du premier escalier mécanique neuf a débuté en novembre 2018 ; le troisième et dernier sera en place d'ici mars 2020.

— Sur de tels projets de remplacement, maintenir la station ouverte suppose une période de travaux plus étalée, de quelques mois à parfois plus d'un an, en fonction du nombre d'équipements. Ce choix permet à THL d'éviter l'interruption de service et réduit sensiblement les coûts globaux. Dorénavant, les escaliers mécaniques nouvellement installés sont modulaires – et ne sont plus réalisés sur



mesure. À l'avenir, ce choix facilitera grandement leur rénovation et leur remplacement dans des espaces aussi étroits et difficiles d'accès.

Des ressources et une planification combinées

— Pour entretenir et moderniser ses équipements, THL fait à la fois appel à ses propres équipes de maintenance et à des partenaires externes. « Nos équipes interneront ainsi toujours penser les problèmes en

cas d'imprévu du côté de nos sous-traitants (scénario catastrophe, défaut de performance...) », explique Dan Marsh.

— « Associer des expertises internes et externes nous permet de disposer de connaissances spécialisées et de bénéficier de *best practices* mondiales. C'est une bonne façon de rester flexibles et performants, en ajustant nos prestations aux besoins de chaque projet. Cela nous permet également d'effectuer des *benchmarks* sur la valeur de nos activités afin d'éclairer notre

stratégie commerciale », ajoute Dan Marsh.

— « Nous ne faisons que ce qui est nécessaire, quand cela est nécessaire », explique Dan Marsh. « C'est ce qui guide la planification de nos travaux. Grâce à la coordination avec les équipes de planification, nous avons une bonne visibilité des autres travaux en cours sur le réseau, des fermetures ou opportunités d'accès. »

— « Les horaires de travail prolongés, la présence d'équipes le week-end, ainsi

qu'une planification intelligente et une bonne coordination des intervenants sont la clé d'un projet bien géré », ajoute-t-il.

Le Tube, tourné vers l'avenir

— Dans le Tube, les attentes des passagers concernant les escaliers mécaniques et les ascenseurs sont de plus en plus fortes. Et THL poursuit sa modernisation afin d'offrir des trajets encore plus rapides et plus fiables. La signalisation dernière génération installée sur les lignes Circle,

District, Hammersmith & City et Metropolitan en est un exemple. Très innovant, ce système augmentera considérablement la capacité aux heures de pointe, et de nouveaux trains desserviront la ligne Piccadilly dès 2024, dans le cadre du *Deep Tube Upgrade Programme*.

En outre, THL poursuit ses investissements pour rendre le métro encore plus accessible aux Londoniens et aux visiteurs. Le réseau compte actuellement 78 stations de métro sans aucune marche ; d'ici 2020, elles atteindront 34 % du réseau, grâce à un investissement record. ●

Un train inspire par le bec d'un martin-pêcheur ? Des véhicules qui communiquent entre eux, à l'instar des bancs de poissons ? Et si la nature détenait le secret d'une mobilité plus efficace et plus durable ? Les scientifiques, ingénieurs et architectes qui travaillent dans le champ du biomimétisme – littéralement, « l'imitation de la vie » – l'affirment : la nature peut être copiée et mise à profit pour fabriquer toutes sortes de matériaux, structures et systèmes innovants.

LA NATURE PEUT-ELLE NOUS AIDER À RENDRE LA MOBILITÉ PLUS EFFICACE ?

Le biomimétisme a longtemps été le moteur du développement de technologies complexes.

Léonard de Vinci s'est inspiré des oiseaux pour ses « machines volantes ». Les designers industriels ont adopté les mécanismes de la nature pour créer des prototypes à la fois beaux et pratiques. « La vie évolue depuis 3,8 milliards d'années. Elle a eu le temps de sélectionner ce qui fonctionne et ce qui dure », estime Megan Schuknecht, Directrice des Challenges Design à l'Institut de Biomimétisme du Montana (États-Unis). « En observant toute cette expérience accumulée par la nature, nous pouvons apprendre de ses schémas et appliquer sa méthode à la façon dont nous

créons, déplaçons les choses et vivons », développe-t-elle. À l'aune de la croissance démographique, de l'urbanisation et de la transition énergétique, qui défie et stimulent un secteur tel que la mobilité, le biomimétisme se révèle particulièrement prometteur.

Les écosystèmes naturels sont extrêmement efficaces et les solutions inspirées de la nature ont déjà porté leurs fruits. L'un des exemples les plus frappants est le Shinkansen, ce train japonais à grande vitesse, au long nez effilé. L'ingénieur Eiji Nakatsu, admirateur assidu des oiseaux, a observé



la façon dont les martins-pêcheurs plongent sans provoquer la moindre éclaboussure. Il a ainsi travaillé l'aérodynamique du Shinkansen et diminué les nuisances sonores, tout en augmentant la vitesse et l'efficacité énergétique du TGV japonais mis en service en 1964.

Dans le secteur automobile, Michelin a imaginé un « pneu sans air » à partir d'une imprimante 3D qui a intelligemment copié la structure d'une ruche. Ce pneu optimise son efficacité en s'adaptant aux différents environnements



à travers dès lors que le conducteur a entré sa destination dans le système du véhicule.

Ailleurs, des participants au Challenge Étudiant du Design Biomimétique, organisé par l'Université de Californie, ont intégré le biomimétisme dans des solutions de transport durable : ils ont fabriqué



des bandes flexibles et fluorescentes qui – une fois accrochées sur un vélo – imitent les moustaches d'un chat afin d'augmenter la visibilité des cyclistes et la sécurité de tous. Tout comme les chats utilisent leurs moustaches pour se déplacer, analyser leur environnement

et ressentir d'éventuels dangers, le VibriSee s'inspire des poils raides que la plupart des mammifères ont sur leur museau et qui transmettent des vibrations. Cet accessoire amovible pour vélo permet aux cyclistes de définir leur voie de circulation, de prévenir quand ils vont tourner et d'éviter aussi que les voitures ne les dépassent de trop près.

Le biomimétisme est une discipline en plein essor. Son potentiel pour l'innovation est immense. Autre exemple, toujours dans le domaine des transports : des pionniers tentent d'imiter la façon dont les bancs de poissons

Megan Schuknecht

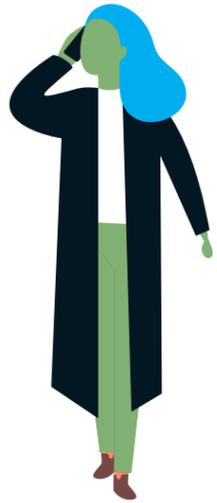
Megan Schuknecht est Directrice des Challenges Design à l'Institut de Biomimétisme du Montana (États-Unis). Elle a commencé sa carrière dans le développement durable en tant que Chargée de Programme au National Center for Appropriate Technology, avant de rejoindre l'Institut de Biomimétisme il y a 12 ans. Passionnée de nature, d'enseignement et d'entrepreneuriat, elle applique les concepts biomimétiques aux projets de design. Megan Schuknecht a obtenu une licence en biologie au Grinnell College et un master de études environnementales à l'Université du Montana.

À l'Université de West Chester, aux États-Unis, les bords dentelés des nageoires de la baleine à bosse, appelés « tubercules », ont inspiré les scientifiques. Transposés dans l'industrie éolienne, ces formes augmentent l'efficacité des turbines et réduisent la résistance à l'air. De même, des chercheurs de l'Institut Royal de Technologie de Melbourne (Australie) étudient la photosynthèse d'un certain type de fougère afin de développer un nouveau type d'électrode qui pourrait augmenter de 3000 % la capacité de stockage de l'énergie solaire. « Le potentiel est énorme », juge Megan Schuknecht. « Si nous pouvons développer ce genre de communication hypersensible qui existe déjà dans la nature, cela générera davantage d'efficacité pour nos systèmes. »

Au-delà de la mobilité, le biomimétisme réinvente la production et le stockage de l'énergie.

« Je crois que le biomimétisme donne vraiment de l'espoir à la jeunesse », conclut Megan Schuknecht. « La nature nous propose son grand modèle. Le schéma est là. »

par Hannab Meltzger



1/4

Une personne sur quatre a déjà utilisé l'assistance vocale pour une recherche d'information. Et ce sont les Indiens qui parlent le plus à leur téléphone (55 % des répondants à Delhi). Au global, l'assistance vocale est plus répandue chez les utilisateurs de transport en commun: 30 % d'entre eux y ont recours (contre une personne sur quatre pour l'ensemble du panel).

89%

des répondants ont un smartphone. Mais s'ils sont 98 % en Chine, ils ne sont que 79 % à Montréal et à Rotterdam.



60%

des répondants (mais 64 % des utilisateurs de transport collectifs) veulent avoir la possibilité de se faire aider lors de démarches effectuées sur internet.

La réponse apportée aux citoyens a tout à gagner à être « phygitale » (physique et digitale).



70%

des possesseurs de smartphones utilisent une application de transport ou de cartographie au moins une fois par mois. Parmi les fonctionnalités utilisées chaque semaine, les cartes (61 %), itinéraires (53 %) ou horaires des prochains départs (46 %). Les applications ont tout intérêt à intégrer ces fonctionnalités, très utiles pour savoir quand courir (ou pas) pour attraper son bus !

KEOSCOPIE INTERNATIONALE

UN ÉCLAIRAGE MONDIAL SUR LA MOBILITÉ DES CITADINS

De Montréal à Brisbane, de Paris à Doha, de Londres à Pékin... partout sur la planète, les citoyens ont recours aux transports collectifs, selon des modalités bien particulières.

La voiture individuelle est plus ou moins présente dans le paysage, tout comme les nouvelles mobilités (auto-partage, vélo électrique, trottinette en libre-service...). Le taux d'équipement en smartphones varie aussi. Les habitudes de vie et de travail, elles non plus, ne sont pas les mêmes. C'est en analysant toutes ces caractéristiques que l'étude Keoscopie International, réalisée par l'Observatoire Keoscopie, dresse un tableau souvent étonnant de la mobilité dans le monde.



59%

des répondants préfèrent la marche aux transports publics. C'est vrai dans presque toutes les villes, sauf à Los Angeles ou c'est la voiture qui l'emporte (53 %), et à Amsterdam où ce sont les deux-roues qui sont les plus utilisés (59 %). Pourtant, seule une personne sur quatre se déclare satisfaite des infrastructures liées à la marche.

Il s'agit de concevoir des offres complémentaires de la marche à pied et de rester attentifs à la qualité de l'aménagement des trottoirs ou de l'information proposée aux piétons.

37%

des utilisateurs de transports publics utilisent presque toujours un autre mode pour rejoindre le réseau. C'est encore plus vrai à Perth, Brisbane, Manchester (55 %) et Lyon (51 %). Les réseaux de transport, dans leur désir de répondre aux besoins des citoyens, imaginent des offres variées où les différents modes se combinent aisément.

42%

des répondants travaillent parfois le dimanche, surtout à la Nouvelle-Orléans (56 %) et à Wuhan (54 %). 36 % travaillent souvent et/ou occasionnellement la nuit, surtout à Delhi et Hyderabad (68 %). 26 % travaillent de chez eux au moins une fois par semaine, surtout à Mumbai (43 %), Delhi (42 %) et Boston (39 %).

Le travail change, les heures de pointe aussi ! Le dimanche ou la nuit, les offres de transport peuvent prendre en compte des horaires aménagés.

44%

des répondants se déplacent au moins une fois par semaine pour faire du shopping, surtout en Australie (62 %). Ils sont 22 % à se déplacer au moins une fois par semaine pour visiter la famille, surtout à Bergen, en Norvège (32 %), 17 % pour faire du sport ou se livrer à une activité culturelle, surtout à Paris (40 %) ; et 46 % des répondants se déplacent au moins une fois par semaine pour simplement aller se promener en ville, dans un parc, surtout à Oslo (60 %).

Le plan et les horaires du réseau doivent tenir compte des multiples raisons de se déplacer.

2/3

Près de deux personnes sur trois changent de mode de transport au cours d'une même semaine, au moins occasionnellement - surtout à Mumbai (88 %) et à Los Angeles (78 %). Et près de deux personnes sur trois changent de mode de transport entre l'aller et le retour au cours d'une même journée, au moins occasionnellement. Surtout dans les villes chinoises (80 %) et à Los Angeles (87 %). Les modes doivent pouvoir être facilement combinés.

1/2

Pour une personne sur deux, les jours de la semaine où elle travaille (ou étudie) changent souvent ou occasionnellement. Aux États-Unis, les jours de semaine travaillés varient pour 26 % des gens.

Aux évolutions du travail correspondent des évolutions de modes de vie auxquelles il faut s'adapter.

38%

des répondants utilisent déjà les nouvelles solutions de mobilité au moins une fois par mois. C'est encore plus vrai aux États-Unis (47 %), en Argentine (57 %) et en Chine (77 %). 65 % des personnes interrogées se déclarent « utilisateurs potentiels » de nouvelle mobilité (90 % en Chine). Dans les villes américaines telles que Boston, Los Angeles, ou la Nouvelle-Orléans, plus du tiers des répondants pratiquent l'auto-partage et 50 % empruntent un VTC plus d'une fois par semaine. Vélo électrique, auto-partage, trottinette en libre-service... ces solutions viennent en complément des transports collectifs, pourtant utilisés au moins une fois par mois par 64 % des personnes interrogées.

N'opposons pas les solutions les unes aux autres !

+90%

Dans les villes scandinaves comme Stockholm, Oslo ou Copenhague, plus de 90 % des gens utilisent le bus. L'usage du tramway (près de 60 %) et du métro (environ 65 %) est également très répandu. En revanche, les nouvelles mobilités (auto-partage, VTC, etc.) restent marginales (moins du tiers des répondants).

1/3

Dans les villes américaines comme Boston, Los Angeles, ou la Nouvelle-Orléans, plus du tiers des répondants pratiquent l'auto-partage.

Au pays de la voiture, l'usage des berlines (type VTC) est pratiqué par 50 % des répondants, souvent plus d'une fois par semaine. Trottinettes et vélos partagés gagnent aussi du terrain. Plus de 20 % des interrogés utilisent ces solutions de déplacement dans les villes enquêtées. Pour autant, bus et métro, quand ils existent, sont largement utilisés (près de 50 % des répondants).

3

types d'aménagement arrivent en tête des attentes pour faciliter la mobilité :

- une circulation plus fréquente des transports en commun, notamment le soir et le week-end, pour 45 % des interrogés ;
- l'amélioration du confort des transports publics (climatisation, sièges, etc.), pour 40 % des interrogés ;
- l'amélioration des aménagements piétons (banques, cheminement, éclairage, signalétique...) pour 43 % des interrogés.

83%

des répondants pensent que les technologies simplifient la mobilité. C'est particulièrement vrai chez les utilisateurs de transports collectifs (87 %). Grâce aux technologies, on peut sélectionner le bon mode de transport au bon moment, mixer les moyens de transport, arriver plus vite et de manière plus confortable à destination.

LES USAGES DU NUMÉRIQUE DEMEURENT QUALITATIVEMENT TRÈS VARIÉS :

32%

des interrogés se rangent parmi les « digimobiles », soit parmi ces personnes connectées partout et tout le temps grâce à leur smartphone, très à l'aise et enthousiastes vis-à-vis des technologies numériques en général.

27%

se rangent parmi les « followers ». Ils sont à l'aise avec une grande partie des fonctionnalités offertes par leur smartphone, et jugent favorablement l'apport des technologies numériques en général à leur quotidien.

21%

se rangent parmi les « web-focus ». Ce sont des personnes équipées de smartphone et qui utilisent uniquement ce dernier pour ses fonctions créatives (réseaux sociaux, jeux, musique, etc.) mais qui utilisent volontiers d'autres supports.

20%

enfin se rangent parmi les « digi'éloignés ». Ces personnes n'utilisent leur mobile ou leur smartphone que pour ses fonctionnalités les plus simples (appels, messages voire photos) et ne s'estiment pas très à l'aise avec les technologies en général.

52%

des « digimobiles » estiment pourtant que le tout-digital n'est pas rassurant.

Depuis sa création en 2007, Keoscopie utilise les statistiques traditionnelles et remet en cause les a priori. D'abord en France puis à l'international à partir de 2017, l'Observatoire a conduit et commande de très nombreuses études quantitatives et qualitatives visant à comprendre les modes de vie et décrypter les transformations de la mobilité.

En 2018, l'Observatoire Keoscopie a lancé l'étude Keoscopie International, portant sur l'analyse de 37 aires urbaines de 15 pays. Les trajets de 6 000 utilisateurs et non-utilisateurs des transports collectifs, ainsi que la façon dont les nouvelles technologies impactent ces derniers, ont été décryptés sur la base d'un questionnaire online d'une durée de 20 minutes en collaboration avec l'institut Ipsos. Grâce à cette étude unique, Keolis dispose d'un nouvel outil qui renforce son offre en matière de solutions de mobilité adaptées auprès des Autorités Organisatrices.

Pour en savoir plus : keoscopie.keolis.com

BODA BODA STYLE

Découvrez Mad Max Driver, Machete, Vyhk Kartel, Ghost Rider, Red Devil, Lion et The Rasta Rider ! À Nairobi, la capitale du Kenya, ces conducteurs de motos-taxis se fauillent partout, pour conduire leur passager – voire 2 ou 3 ! – d'un bout à l'autre de la ville. Ils sont tellement nombreux que, pour se démarquer, certains d'entre eux personnalisent leur deux-roues sur des thèmes aussi surprenants que variés. Fascinés par leur créativité et leur imagination, le couturier Bobhin Case, d'origines ougandaise et kenyan, et l'artiste néerlandais Jan Hoek ont lancé avec sept conducteurs un projet collaboratif : « Boda Boda Madness ». Objectif : créer des tenues de motards éblouissantes, aux couleurs exubérantes de leurs motos-taxis. Si vous passez par Nairobi, impossible de les manquer ! Et pourquoi ne pas faire un petit tour avec eux ? Jan nous parle de sa rencontre avec ces sept pilotes.

par Robert Jack
Photos : Jan Hoek



← GHOST RIDER

« Ghost Rider est le premier pilote que j'ai rencontré. À Kibera, le plus grand bidonville de Nairobi, il est reconnu comme le conducteur le plus rapide de la ville. Ghost Rider n'a peur de rien. Avec son moteur amplifié, impossible de le manquer, on l'entend de très loin. Aujourd'hui, c'est une véritable célébrité. Des documentaires locaux ont même été réalisés à son sujet. Et il a aussi joué dans une œuvre de l'artiste kenyan Osborne Macharia. »

MACHETE

« Sa moto est inspirée de celle de Machete, personnage du film éponyme de Robert Rodriguez. Lorsque nous avons discuté ensemble de son costume, nous avons rapidement conclu que son casque devrait arborer une arme. Mais le premier modèle, conçu par un fabricant d'accessoires de Nairobi, était trop réaliste – nous craignons qu'il ne se fasse arrêter! Nous avons donc demandé à l'artiste Meshack Oiro de lui dessiner un motif plus éloigné de la réalité. »



RED DEVIL

« Comme ses autres compagnons de route – The Rasta Rider, Lion Rider et Vybz Kartel Rider –, Red Devil est originaire de Ngong, une ville située au sud-ouest de Nairobi. Son équipe de football préférée est Manchester United, aussi surnommée « les Diables Rouges ». Bobbin lui a donc créé une tenue sur le thème du ballon rond, que la fraîcheur procurée par la vitesse... ne réussira jamais à refroidir! »



VYBZ KARTEL RIDER

« L'artiste reggae préféré de ce rider est le Jamaïcain Vybz Kartel. Au moment de notre projet, son idole était en prison. À sa demande, sa tenue fait un clin d'œil à l'univers carcéral, avec un casque équipé de petits barreaux de prison. »



MAD MAX RIDER

« Ce conducteur de Boda Boda est un fan de Mad Max. Rien d'étonnant, donc, que le design de sa moto en soit inspiré. La tenue que lui a confectionnée Bobbin Case s'inscrit précisément dans l'univers des films d'action apocalyptiques. »

Qui sont les Boda Boda ?

Uniques en leur genre, les Boda Boda sont des motos-taxis d'Afrique de l'Est. Leur nom aurait pour origine l'expression « border to border », en référence aux motos habilitées à traverser la frontière sans visa. Moins chers et bien plus rapides que les taxis-vélos ou les taxis-voitures qui peinent à circuler dans les villes encombrées, ils seraient près de 500 000 rien qu'au Kenya et généreraient 3,5 millions d'euros chaque jour (1).

(1) <https://www.standardmedia.co.ke/article/2000176936/boda-bodas-now-an-economic-pillar-earning-kenya-sh400-million-daily>



THE RASTA RIDER

« Pour The Rasta Rider, rien de plus tragique que de devoir cacher ses magnifiques dreadlocks sous son casque de moto! C'est pourquoi nous lui avons dessiné un casque à trous qui laisse ses dreads voler au vent, pendant qu'il offre à ses clients une expérience de conduite rasta inoubliable. »

LION RIDER

« Pour photographier Lion Rider dans ce décor presque fantomatique de la ville de Ngong, où il travaille, nous avons dû commencer la prise de vue à 5h30 du matin, lorsque les rues sont encore calmes. Il adore sa nouvelle tenue, même si, dans la vie de tous les jours, il avoue préférer ne porter que le haut ou que le bas. Les deux ensemble, c'est un peu trop à son goût. »



~ REMERCIEMENTS ~

La rédaction souhaite remercier chaleureusement toutes les personnes qui ont participé à l'élaboration de ce quatrième numéro de *Pulse*. Et tout particulièrement :

-A-

Romain Albera

Responsable Connaissance Client
et *Big Data*, Keolis

-B-

Eva Blanco Fernández

Coordinatrice, Mairie de Pontevedra

Fouziya Bouzerda

Présidente du SYTRAL
et deuxième Vice-Présidente
de la Métropole de Lyon

Étienne Bressoud

Directeur général de BVA Nudge Unit

-C-

Vincent Cadoret

Chief Data Officer, Keolis

Bobbin Case

Styliste

Éric Chareyron

Directeur de l'Observatoire de la Mobilité
Keoscopie

-F-

Miguel Anxo Fernández Lores

Maire de Pontevedra

-G-

Thierry Guinard

Directeur Sécurité Groupe, Keolis

-H-

Jean-Luc Hannequin

Copilote de la plateforme Booster de Mobilité
Augmentée (BMA)

Jan Hoek

Photographe

-J-

Arnaud Julien

Directeur Digital, Data et Innovation, Keolis

-K-

Piia Karjalainen

Senior Manager, MaaS Alliance

-L-

Kara Livingston

Directrice Marketing Groupe, Keolis

François Lodde

Chargé d'Études, Keolis

-M-

Dan Marsh

Responsable de Projet, Transport for London

Élodie Mijieux

Responsable Communication
et Relations Presse, Keolis Lyon

-N-

Christophe Najdovski

Maire adjoint en charge des Transports
et de l'Espace public de la ville de Paris

Sarah Norman

Responsable des Relations Presse,
Transport for London

-P-

Antón Prieto

Chargé de la Communication et du Protocole,
Mairie de Pontevedra

-R-

Nancy Rider

Responsable des Relations Presse,
Transport for London

-S-

Emmanuel Samaniego

Chef de Cabinet de Christophe Najdovski

Megan Schuknecht

Directrice des Challenges Design,
Institut de Biomimétisme du Montana,
États-Unis

-V-

Marie-France Vayssières

Directrice Mobilités Alternatives,
Intermodalité, Keolis

-Y-

Jeremy Yap

Directeur général délégué, Transports publics,
Politique et Planification, Land Transport
Authority (LTA) de Singapour

-PULSE-

Keolis – Direction Marque & Communication
20, rue Le Peletier 75320 Paris Cedex 09 – France
www.keolis.com – communication@keolis.com
KEOLIS

Directeur de publication : Thomas Barbelet – **Rédacteur en chef :** Giles Spence – **Responsable d'édition :** Catherine Miret – **Chargée d'édition :** Camille Delattre – **Conception et réalisation :** EPCOKA – **Rédacteurs :** Marie-Noëlle Bauer, Lesley Brown, Robert Jack, Ingrid Labuzan, Hannah Meltzger, Caroline Mouy, Julien Thèves – **Traducteurs :** Joanne Dunning, Matt Nash, Adeline Tissier, Julien Thèves – **Crédits photo et illustrations :** Association nationale ANATEEP, Anael Barrière, Julien Benhamou, Biomimicry Challenge : VibriSee/Channing Shattuck, Didier Bizet, Lila Briand, Coward_Itton/iStock, Raman Djafari, Ertico, Nanda Gonzague, Jan Hoek, iStock, Manjunath Kiran/AFP, Françoise Lanoe/Michelin 2019, Tommy London/Alamy Stock Photo/Hemis.fr/ Images by Urinal Fly, Janne Moren, Anil Rinat, Ben Roberts, Linda Scuzzato, Lionel Serre, Juliana Tan – Droits réservés.