

RÉINVENTER LA MOBILITÉ



La planification du transport de voyageurs est plus que jamais soumise à de nouvelles façons de se déplacer. Les voyageurs ne sont plus des usagers mais des « consom'acteurs de la mobilité » qui revendiquent de plus en plus d'attentes par rapport à l'organisation et la gestion de leur temps de déplacement : accessibilité pour tous, information en temps réel, service personnalisé, intégration des innovations numériques, durabilité des systèmes proposés...

Parallèlement à ces attentes de plus en plus fortes, l'organisation des transports doit s'adapter à un secteur en mutation constante qui rend désormais possibles des modalités de déplacement et d'échange, que ce soit en termes réglementaires (loi Macron), en termes de mutations sociales (nouvelles façons de travailler telles que le télétravail, nouvelles typologies de déplacement autres que le simple domicile-travail) ou encore en matière d'innovation technologique (véhicules électriques).

De nouveaux modes de déplacement naissent, des nouvelles façons de se déplacer émergent (covoiturage, auto-partage, vélo-partage), de nouveaux exploitants apparaissent sur le marché (autocars longue distance), de nouveaux outils sont mis à la disposition des voyageurs (applications smartphone)...

Ces évolutions ont conduit les modes de déplacement à se réinventer. L'enjeu est plus que jamais de passer d'une juxtaposition de systèmes de transport à une solution de mobilité propre à proposer à chaque individu ce qu'il attend en fonction de ses besoins.

Ce constat concerne tout aussi bien les déplacements quotidiens de proximité que les déplacements ponctuels sur de longues distances.

Avec cette ouverture du champ des possibles, la question se pose pour les modes de déplacement traditionnels de s'adapter à ce nouvel environnement, de se renouveler pour rester attractifs et d'intégrer dans la chaîne de transport ces nouveaux modes/outils pour ne pas rester en marge des solutions qui s'offrent aux voyageurs.

Les articles présentés dans le présent dossier n'ont pas pour objet de balayer avec exhaustivité ce marché des déplacements en pleine ébullition mais de focaliser sur quelques sujets qui éclairent ces nouvelles mobilités.

Ainsi nous aborderons l'évolution du marché des déplacements longue distance avec l'arrivée des nouvelles concurrences modales que sont les autocars ou le covoiturage et l'auto-partage.

Un zoom sur « la gare de demain » illustrera comment on passe d'un lieu de passage où le voyageur rejoint son mode de transport à un véritable espace de vie utilisant toutes les nouvelles technologies pour proposer aux voyageurs une prise en charge de leur déplacement sur lequel ils peuvent agir.

Nous verrons comment les véhicules autonomes pourront contribuer à faire encore évoluer la mobilité des personnes dans un futur qui n'est peut-être pas si lointain.

Nous vous proposerons ensuite quelques exemples de start-up qui ont développé des applications pour répondre à ces nouveaux besoins de déplacement (en soirée, en Vélib'...).

Enfin, dans ce contexte changeant, les systèmes traditionnels continuent plus que jamais à mettre l'accent sur la sécurité des voyageurs. Un sujet abordé par notre dernier article qui interroge notamment sur l'évolution du comportement des usagers et son impact sur la sécurité. ■



Nadège Bourgis (96),
coordinatrice, avec **Céline Jacquot**, de ce dossier.

Sommaire

- p 20 Les nouvelles concurrences modales**
Marie Arbouet (EC Lyon 10) et Michel Lebœuf (71)
- p 23 Le véhicule autonome : une évolution de la mobilité urbaine**
Nathalie Leboucher
- p 24 La gare de demain réinvente la mobilité**
Livia Lastrucci et Pierre-Étienne Gautier (82)
- p 26 Les start-up à la conquête de la mobilité**
Céline Jacquot
- p 28 Sécuriser le trafic ferroviaire**
Rémi Parouty (EC Lyon 01)

Les nouvelles concurrences modales



Le covoiturage représente 1,6 % des déplacements longue distance et entre 1 et 3 % des trajets de proximité (source : ministère de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer, Ademe)

Avec l'autocar et le covoiturage, l'offre de transport pour les parcours longue distance s'est considérablement élargie. L'impact de l'introduction de ces nouvelles concurrences modales sur le transport ferroviaire constitue le cœur de la recherche que l'UIC¹ a confiée à Systra. Le point sur cette étude avec Marie Arbouet (ECLyon 10), ingénieure en économie des transports chez Systra, et Michel Lebœuf (71), président honoraire du groupe Intercités et grande vitesse de l'UIC.

Lorsqu'il doit effectuer un parcours longue distance, le consommateur choisit, parmi les offres en présence, celle minimisant le « coût généralisé de transport ». On entend par là la somme des dépenses relatives au transport en lui-même, auquel s'ajoute l'équivalent monétaire du temps et de la fatigue liés au voyage. Avant tout déplacement, l'usager se pose en général trois questions : ai-je intérêt à me déplacer ? Vais-je préférer ma voiture pour les avantages qu'elle offre (pas de billet à acheter, ni de place à réserver, porte-à-porte intégral, etc.) ou un mode collectif ? Dans le second cas, quel est le mode collectif le plus approprié ? Dans ce domaine, le paysage des transports connaît une profonde mutation due à la conjonction de nombreux facteurs, parmi lesquels l'évolution réglementaire (loi Macron qui a généralisé le transport par autocar), les mutations sociales, les innovations technologiques et le numérique, qui rend possible les échanges gratuits ou partiellement compensés entre particuliers. Sont alors apparus le covoiturage (dont BlaBlaCar est l'exemple le plus emblématique) et l'auto-

partage (comme Autolib' à Paris), jusqu'à présent plutôt limité aux zones urbaines.

L'autocar, un marché de 2,8 millions de passagers

Au niveau national, le développement de l'autocar est assez rapide et le nombre d'acteurs se réduit : au premier trimestre 2016, c'est Ouibus, filiale de la SNCF, qui exploite le plus grand nombre de lignes (58), suivi par l'allemand FlixBus (48), par Isilines (48), filiale du groupe Transdev, et par le britannique Megabus (16), le français Starshipper (21) roulant désormais sous la bannière Ouibus. Paris-Lille et Paris-Lyon sont en tête des trajets les plus effectués. La fréquentation des dessertes au départ des villes de Bordeaux, Toulouse, Nantes, Marseille, Rennes et Clermont-Ferrand ne cesse de croître. Un quart seulement des liaisons sont l'objet d'offres concurrentes mais elles captent 89 % des passagers. 45 % des liaisons commercialisées sont en concurrence avec le train. En rythme annuel, le marché est estimé à 2,8 millions de passagers avec une distance moyenne parcourue de 346 km. Dix liaisons ont emporté



**Marie Arbouet
(ECLyon 10)**

Ingénieure en économie des transports chez Systra, groupe de conseil et d'ingénierie dans la conception des infrastructures de transport. Elle travaille sur les modèles de prévisions de trafic (en urbain et interurbain) ainsi que sur les thématiques d'enquêtes et de mobilité.

près de 40 % du marché : Lille-Paris, Lyon-Paris, Paris-Rouen, Paris-Toulouse, Nantes-Paris, Paris-Rennes, Bordeaux-Paris, Paris-Strasbourg, Le Mans-Paris et Clermont-Ferrand-Lyon.

En Espagne et au Royaume-Uni, l'autocar, autorisé depuis beaucoup plus longtemps, a atteint son régime de croisière en captant respectivement plus de 10 et 5 % du marché. En Allemagne, la dérégulation date de 2013 et l'autocar approche désormais les 2 % de parts de marché.



Michel Lebœuf (71)

Retraité de la SNCF et président honoraire du groupe Intercités et grande vitesse de l'UIC.

En activité, il a été le directeur des grands projets et de la stratégie de la branche « Voyages » de la SNCF. Il est l'auteur de *Grande vitesse ferroviaire* (éd. Cherche-Midi).

Le covoiturage et l'auto-partage

Le covoiturage est moins aisément quantifiable. Le nombre des plateformes actives est en augmentation avec quelques acteurs dominants comme BlaBlaCar (90 % du marché), Karzoo, IDvroom et Covoiturage-libre. Le trafic transporté a été évalué à près de 10 millions d'usagers en 2015. Il n'y a quasiment pas de données sur l'auto-partage pour des trajets longue distance. Les nombreux services comme Buzzcar, Drivy, Ouicar, Koolicar, Deways, Tripndrive... semblent n'empiéter que marginalement sur le train et plutôt viser la voiture particulière et l'autocar.

En Espagne, sous l'impulsion de BlaBlaCar, le nombre d'usagers du covoiturage dépasse-

rait 2,5 millions. Au Royaume-Uni et en Allemagne, le covoiturage demeure marginal pour des raisons principalement culturelles.

L'évolution globale du marché

Le marché ne s'est pas encore stabilisé. D'aucuns prédisent une multiplication par 20 d'ici 2025 du chiffre d'affaires des majors de l'économie collaborative. Cinq secteurs, parmi lesquels le transport, sont en pointe : la finance (prêts entre personnes) arrive en tête avec 63 % de croissance annuelle, devant le recrutement en ligne (37 %), le logement (31 %) et le transport (23 %).

Cette dynamique justifie amplement que le TGV s'inquiète de ces nouvelles offres de mobilité, d'autant plus que leur coût marginal de production est très bas. Avec le covoiturage le passager transporté, de même que le conducteur, partagent en deux, voire trois ou quatre, carburant, péages et parking. En revanche, le capital et l'assurance qui sont des coûts fixes ou quasi fixes restent à la charge du propriétaire du véhicule. Avec l'auto-partage, c'est le capital qui est réparti. Rien n'interdit d'imaginer qu'avec la conduite automatique, des sociétés offriront le porte-à-porte à un coût marginal très limité et concurrenceront sévèrement les modes historiques. Elles seront aussi d'utiles adjouvants pour l'accès aux gares et aéroports. Certains diront que la voiture n'ira pas jusqu'à

la gratuité. Mais un modèle économique de voiture gratuite a déjà été inventé (Free Car) !

Sous l'effet conjoint du covoiturage qui réduit l'écart entre mode privé et mode collectif, de la révolution digitale qui fluidifie l'information et de la multiplication des acteurs de transport collectif avec l'autocar, le marché tend vers la perfection. Dans le jargon des économistes, cela signifie qu'aucun acteur ne domine le marché en monopolisant l'offre ou l'information.

Le secteur aérien n'a pas attendu pour réagir en se lançant dans le low cost. On pense notamment aux deux grandes compagnies EasyJet et Ryanair. Le TGV aussi a adapté son offre, d'abord avec idTGV puis avec Ouigo et même OuiCar. Comprendre ce qui se passe et élaborer une stratégie pour que le train survive en se réinventant est précisément ce qui motive la recherche lancée par l'UIC.

1. L'UIC (Union internationale des chemins de fer) a confié à Systra une étude portant sur l'offre et la demande, tous modes de transport confondus, sur le périmètre national ainsi que sur quelques origines-destinations : France, Allemagne, Italie, Royaume-Uni et Espagne.

Paris - Lille										Total Cost (€)	Summary
Starting location	Transfer to main means of transport			Main means of transport	Transfer to final destination		Final destination Total Time (hr)				
0 min	5 min	25 min	25 min	1 h	5 min	25 min	5 min	2 h 30	40 €	++ -	
0 min	5 min	25 min	15 min	3 h	5 min	25 min	5 min	4 h 20	13 €	-- +	
0 min	7.5 min	0 min	0 min	2 h	0 min	0 min	7.5 min	2 h 15	40 €	++ -	
0 min	7.5 min	0 min	15 min	2 h	15 min	0 min	7.5 min	2 h 45	12 €	+ ++	
0 min	5 min	25 min	10 min	2 h	5 min	25 min	5 min	3 h 15	14 €	+ ++	
0 min	5 min	50 min	45 min	3 h 15 With connections	30 min	50 min	5 min	5 h 20	200 €	-- --	

Décomposition d'un trajet en segments élémentaires de coût généralisé.

Le véhicule autonome : une évolution de la mobilité urbaine

La RATP a pour ambition de proposer des solutions de mobilité innovantes et durables, adaptées à chaque territoire, et ainsi d'être présente sur l'ensemble de la chaîne de déplacements. Partie intégrante de cette stratégie, le véhicule autonome représente une opportunité de nouveaux services qui renforce la pertinence des transports publics. Le point avec Nathalie Leboucher, directrice stratégie innovation et développement.



La RATP, en association avec Easymile, a organisé une démonstration de la navette autonome EZ10 samedi 24 septembre sur les berges de Seine.

© RATP - Bruno Marguerite

Le véhicule autonome représente dorénavant et déjà une opportunité de développement majeur d'offres nouvelles en matière de transport public. Il permet de répondre aux demandes de mobilité non satisfaites par l'offre existante : territoires peu denses, faibles flux, premiers et derniers kilomètres... Il offre également plus d'adaptabilité et de souplesse de service pour une meilleure adéquation offre/demande et un service « porte à porte », également en zone dense, où l'on pourrait combiner des services traditionnels avec des véhicules autonomes – notamment en heures creuses, en soirée ou la nuit.

À terme, c'est une partie des systèmes de transport public qui pourrait être repensée

La valeur ajoutée des véhicules autonomes réside autant dans l'adéquation entre l'offre et la demande qu'ils permettent dans les territoires peu denses, que dans leur capacité à réduire les problèmes de congestion urbaine dans les grandes agglomérations.

D'après une récente étude du Boston Consulting Group, la généralisation de la voiture autonome pourrait réduire le parc automobile en circulation dans les villes d'environ 50 %, libérant jusqu'à 40 % de l'espace de stationnement.

Dans ce contexte, la RATP souhaite être à la pointe de l'expérimentation du véhicule autonome.

Un programme d'expérimentation

La RATP, qui s'est vue confier le pilotage du volet transport public du plan gouvernemental « Nouvelle France industrielle – Véhicules autonomes », a de nombreuses expertises à faire valoir : gestion et supervision d'une flotte de véhicules (le groupe RATP exploite 15 000 bus à travers le monde), ingénierie, exploitation et maintenance de systèmes automatiques dans le ferroviaire...

La première phase d'expérimentation va illustrer la progressivité de l'intégration des véhicules autonomes dans un système de transport public. Différents types de véhicules sont concernés : bus, navettes et véhicules particuliers.

Concernant le bus, la première réalisation portera sur l'automatisation des fonctions remisage dans les parcs de stationnement, un projet européen piloté par la RATP en partenariat avec le CEA List et Iveco. La démonstration aura lieu au second semestre 2017.

Trois projets de navettes autonomes vont également être mis en œuvre. À Paris, une première démonstration a eu lieu le samedi 24 septembre sur les berges de Seine. Le grand public a pu tester cette navette autonome sur un circuit aménagé de 130 mètres et découvrir les possibilités offertes par cette innovation technologique majeure.

D'ici la fin 2016, une autre démonstration de navettes autonomes aura lieu sur le pont Charles de Gaulle avant l'expérimentation d'une liaison entre la gare de Lyon et la gare d'Austerlitz, au second semestre 2017.

Sur le site du CEA de Saclay, une expérimentation de desserte interne est prévue à partir de mars 2017. Il s'agira d'expérimenter un service selon une logique de ligne avec points d'arrêt, assortie d'une évolution vers un service à la demande.

En prévision de la restructuration du réseau de bus dans la perspective du Grand Paris Express, ces expérimentations pourraient également permettre de développer et renforcer l'attractivité du bus. ■



Nathalie Leboucher

Directrice stratégie, innovation et développement du groupe RATP, Nathalie Leboucher est diplômée de l'École polytechnique, de l'Ensaë et de HEC. Elle apporte au groupe RATP son expérience du numérique et des projets d'infrastructures en contribuant à l'accélération de la transformation digitale pour en faire l'un des leaders mondiaux de la mobilité durable et de la ville intelligente.



La fabrication additive est la filière de demain pour la métallurgie :

- Elle transforme la supply-chain, plus intégrée et plus proche de l'utilisateur final
- Elle permet une utilisation optimale des ressources (matière première et énergie)
- Elle ouvre le champ des possibles en matière de géométrie et de formulation

METALVALUE est votre partenaire dans la fabrication additive, avec

- **Des poudres d'acier adaptées à vos besoins**
- **Un procédé, le MMS scanpac ®, pour tout type de poudre métallique**



Raccords inox pour appareils à pression



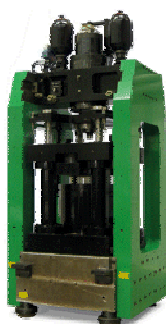
cames



engrenages

- **Une offre unique de machines spéciales**

Presse adiabatique



Centre d'usinage 5 axes avec changeur d'outils



Machine de coupe adiabatique



Machine de découpe/usinage laser 5 axes

La gare de demain réinvente la mobilité

Pôles multimodaux de flux connectés, les gares d'aujourd'hui annoncent le changement. De plus en plus intelligentes, elles favorisent la mobilité des personnes mais aussi des idées, plaçant l'utilisateur au cœur du processus de conception.

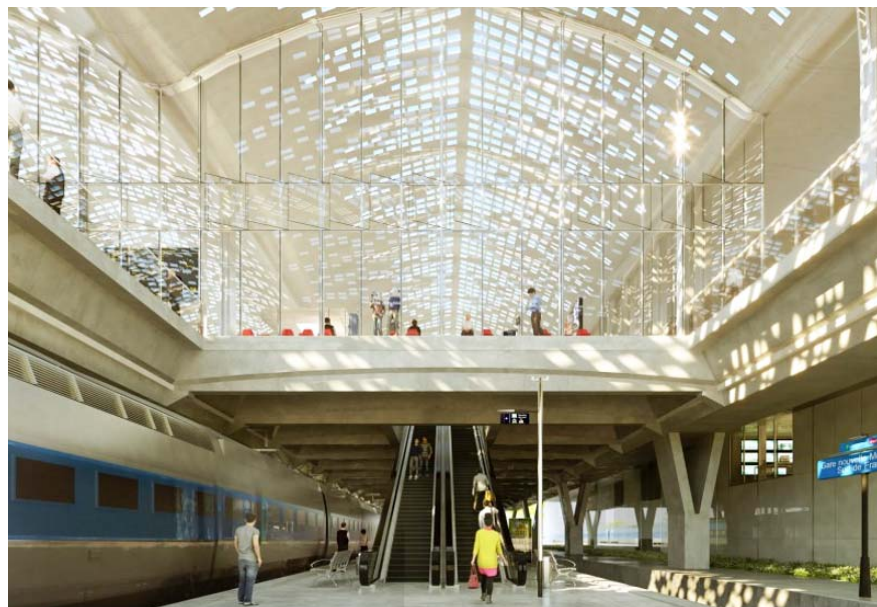
Pierre-Étienne Gautier (82), directeur de l'innovation de Systra, et Livia Lastrucci, architecte urbaniste, nous en tracent les contours.

La gare : un objet urbain emblématique. Elle s'applique par sa transversalité à l'ensemble des réseaux de transport dans le territoire. Polarité urbaine, elle représente une dimension majeure de la vie sociale. L'architecture d'une gare peut contribuer à offrir des bâtiments qui permettent de mieux vivre et de construire la ville en donnant un souffle nouveau à la conception d'un réseau de transport.

Soigner l'expérience voyageur

Les développements innovants dans la conception des gares mettent désormais en avant l'expérience du voyageur au travers d'une succession cohérente d'ambiances, permettant une traversée des espaces confortable et accessible à tous. Les démarches de type « design thinking » privilégiant l'expérience utilisateur sont ainsi utilisées pour développer des concepts comme la « gare intelligente » qui s'adapte, dans ses caractéristiques d'ambiances lumineuse et sonore, à la fois à la météo et aux flux de voyageurs. L'ambiance lumineuse de la gare peut ainsi varier en fonction du temps à l'extérieur et de l'heure de la journée. On peut aussi orienter les voyageurs vers des zones de quai privilégiées correspondant par exemple aux places disponibles dans le train, ou à des zones d'affichage d'informations plus personnalisées.

Il est déjà possible de fournir *via* le smartphone des indications contextuelles personnalisées, liées aux voies de départ des trains. Un « com-



Maquette du hall de la future gare de Montpellier

panion » pourra demain proposer en fonction du contexte du voyage un parcours personnalisé dans la gare, contribuant au confort et évitant aussi la concentration de passagers en attente. Les gares de demain se veulent « sensuelles¹ » et cherchent à prendre en compte la dimension sensorielle de l'utilisateur, elles aspirent à prendre une place dans la « ville intelligente » par leur capacité à capter les données dans l'environnement et s'adapter en fonction des conditions extérieures.

Une approche globale des espaces

Les aspects techniques concernent la sécurité, la gestion des flux ainsi que l'accessibilité aux personnes à mobilité réduite. La maintenance

et la gestion énergétique convergent avec les notions de confort et d'ambiance, nécessitant désormais une approche de conception et une gestion globales.

À l'heure où de nombreuses institutions s'accordent pour affirmer une révolution due à l'émergence des nouvelles technologies de l'information et de la communication, il semble donc probable que ces technologies impactent la conception des gares dans leur architecture et dans leurs usages, franchissant le seuil des nouveaux enjeux de la mobilité. Grâce aux plateformes web et aux outils informatiques participatifs, les gares se transformeront en générateurs de synergie entre les usagers et l'espace qu'ils traversent. Dans la gare métro de Dingpu, à Taipei, les dispositifs technologiques



Pierre-Étienne Gautier (82)

Directeur de l'innovation de Systra depuis 2012. Après un doctorat, il développe les activités liées à la grande vitesse, l'environnement et au confort et siège à la direction de la recherche de la SNCF pour en devenir directeur scientifique en 2007. Il est professeur en mécanique à CentraleSupélec et membre de conseils scientifiques (Ifsttar, ENPC).



Livia Lastrucci

Architecte urbaniste, Livia est diplômée de l'École polytechnique de Milan. Après sept années sur projet, elle mène chez Systra un doctorat en architecture. Son projet de thèse porte sur une analyse des dispositifs participatifs pouvant être mobilisés depuis la phase de conception à la phase d'exploitation dans l'aménagement des pôles gare.

s'ajustent au fil du jour en accord avec les flux, dans le double objectif d'optimiser la consommation énergétique et d'améliorer le confort en gare des voyageurs.

Un projet participatif

Mais les innovations concernant les gares ne se limitent pas à de nouveaux dispositifs technologiques.

L'implication active des futurs usagers dans la conception de leur environnement, dès le moment où le projet commence à se définir, est



Schéma des flux permettant de cibler au mieux les polarités et d'établir une signalétique situationnelle efficace.



État du trafic, solutions alternatives de transport... les outils numériques simplifient la mobilité des voyageurs. Ils permettent également de regrouper et synthétiser les informations de tous les systèmes d'exploitation et des activités commerciales annexes.



une démarche qui s'inscrit dans une logique de remise en cause des principes urbanistiques et architecturaux actuels. Cette remise en question est à l'origine des premières démarches participatives associant des architectes et des groupes d'habitants autour d'une prise de conscience de la nécessité d'un dialogue entre bâtisseurs et usagers.

Cette conviction, qui s'est largement répandue en Allemagne, en Suisse et aux Pays-Bas à partir des années 1980, notamment autour d'enjeux de développement durable, est restée longtemps plus latente en France. Néanmoins, des collectivités locales semblent intégrer ces dernières années de plus en plus fréquemment la « participation » dans leur politique urbaine et leurs pratiques de projets à toutes les échelles, comme celles de Strasbourg, Paris ou Toulouse.

En raison peut-être des réponses innovantes apportées par les méthodes participatives en termes de développement durable, l'expérience se renouvelle de plus en plus dans les projets de transport. Ainsi en est-il de la nouvelle ligne de métro de Toulouse², du futur tramway de Caen³, ou encore des gares du Grand Paris : toutes se conçoivent à partir de dynamiques participatives. Un ensemble de projets dessinant les contours d'un nouveau mode de conception qui essaime progressivement en France.

Si l'implication de l'utilisateur dans le projet se prolongeait au-delà de la phase de conception, pour poursuivre comme dans un principe conducteur jusque dans l'usage même des bâtiments

construits, nous pourrions voir apparaître des usages innovants et de nouvelles « formes » de gare, aussi différentes et variées que le sont les pratiques des usagers qui les traversent.

Aaron Betsky, architecte et écrivain, confirme récemment ce point de vue en affirmant que « les gares sont l'architecture de la démocratie contemporaine⁴ », pouvant permettre la rencontre d'échelles humaines et métropolitaines. Il poursuit en poussant la comparaison visionnaire de celles-ci à des agoras grecques.

La mise en place de processus de projets participatifs semble se justifier pour des raisons d'efficacité : ils seraient porteurs d'une valeur ajoutée à la conception des usages et à la mise en place d'innovations dans différents domaines. La mise en relation de l'ensemble des acteurs s'apparente à un processus de conception mieux cadré, plus efficace et plus proche des besoins du client-commanditaire et des usagers finaux. En route, donc, vers une démarche qui inscrit, plus que jamais, les gares d'aujourd'hui dans le champ du déploiement des nouvelles technologies, de la synergie urbaine et de la démocratie locale. ■

1. La gare Sensuelle, projet de J. Ferrier pour SGP.
2. Toulouse : « Projet de troisième ligne de métro à Toulouse », www.debatpublic.fr.
3. Caen : « Tramway 2019 : les futurs usagers ont la parole », www.ouest-france.fr, 31 août 2016.
4. A. Betsky, « La démocratie entre en gare », *Courrier international*, 1^{er} juillet 2016.

Les start-up à la conquête de la mobilité

Dans la mouvance de BlaBlaCar, de nombreuses start-up s'implantent sur le marché de la mobilité. Focus sur trois entreprises dont les applications facilitent la mobilité des usagers et révolutionnent leur rapport au transport.



© jeune fille Eugenio Marongiu - réseau Pavel Bolotov - pictos JiSign - Fotolia

Heetch L'appli des jeunes noctambules



Lancé en 2013, Heetch est un service de mobilité partagée ouvert uniquement la nuit et destiné aux jeunes noctambules. Il leur permet d'aller et rentrer de soirée en toute sécurité. Le business model est simple : proposer un service différent, convivial et adapté aux attentes et aux budgets des jeunes, tout en permettant à des particuliers d'amortir le coût de leur véhicule.

5 questions à Mathieu Jacob, cofondateur

Pourquoi avez-vous créé Heetch ?

Nous sommes partis du constat que sur le marché du transport à la demande, en ville et le soir, il y avait trois problèmes : un gros déficit de conducteurs professionnels et de transports en commun le week-end, des tarifs prohibitifs, notamment pour les trajets Paris-banlieue, et enfin un manque de convivialité des conducteurs de taxi et VTC vis-à-vis des jeunes. Parallèlement, trois phénomènes ont émergé : la vie parisienne a retrouvé son dynamisme, les nouvelles technologies rendent les déplacements plus faciles et, enfin, l'arrivée de la *sharing economy* bouscule le marché de la mobilité. Notre idée fut donc de s'appuyer sur ces phénomènes pour mettre en place un service qui rende la vie nocturne parisienne plus accessible aux jeunes : 50 % des trajets réalisés via Heetch n'auraient pas pu être effectués par un autre moyen.

Qu'est-ce qui vous différencie d'Uber ?

Uber est une entreprise de chauffeurs professionnels, avec une tarification officielle,



travaillant 24h sur 24. Notre positionnement est différent : nous nous adressons prioritairement aux jeunes (80 % des utilisateurs ont moins de 25 ans), notre service est nocturne (20h-6h) et nos conducteurs sont des amateurs.

Comment tient votre business model ?

On prend une commission de 15 % sur la transaction, comme le fait BlaBlaCar.

Heetch est menacé d'interdiction. Quelle est votre défense ?

Il est interdit de faire du « transport à titre onéreux sans licence de taxi ou de VTC, à l'exception du partage de frais ». Or, depuis le départ, Heetch propose une mise en relation de conducteurs et d'usagers qui partagent des trajets, moyennant une participation libre du passager aux frais du véhicule : en moyenne les conducteurs sur Heetch perçoivent 1 850 euros par an, avec

un plafond fixé par la plateforme de 6 000 euros par an.

Si vous obtenez gain de cause, quelles seront les prochaines étapes de votre développement ?

Nous avons l'ambition de devenir le leader européen du transport de nuit. On a déjà ouvert la plateforme en Suède, Pologne, Belgique et Italie.



De gauche à droite : Aylic, Teddy et Mathieu

Heetch a été cofondé par trois noctambules, confrontés aux difficultés de se déplacer la nuit lorsqu'ils sortaient. Rencontrés sur les bancs de Supélec, **Teddy** et **Mathieu** s'occupent respectivement des opérations et du marketing. **Aylic**, issu d'Epitech, les a rejoints quelque temps après afin de prendre la direction technique.

Cycl'ou Appli prédictive d'occupation des stations Vélib'



Développée par Systra et Pysae, Cycl'ou est une application prédictive d'occupation des stations Vélib'. Son fonctionnement repose sur un algorithme prédictif qui s'appuie sur l'observation et l'extrapolation des données Vélib' dans le futur proche en fonction de différents paramètres : occupation de la station et des stations voisines, historique d'utilisation...

3 questions à Nicolas Jaulin, cofondateur de Pysae

Qu'est-ce qui a motivé la création de votre start-up ?

J'ai eu l'idée de ce projet avec Grégoire Piffault, alors que nous étions en poste chez Systra. Portés par les capacités offertes par les nouvelles technologies, nous voulions créer des solutions qui puissent optimiser les déplacements des usagers en leur donnant de meilleures infos sur leurs transports (prévisions d'occupation, trafic...). Nous avons alors créé une entreprise indépendante, Pysae, avec Systra comme partenaire commercial, et développé une première solution Cycl'ou.

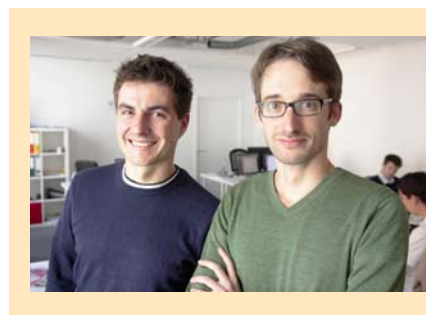
Quelles seront les prochaines améliorations de ce service ?

Nous travaillons sur plusieurs aspects : la pré-

cision de la prédiction, qui devrait s'améliorer à mesure que la base de données s'enrichira et que des facteurs d'influence supplémentaires (météo, événementiel...) seront intégrés dans l'algorithme, l'affichage de l'itinéraire et la possibilité de renseigner des adresses favorites. On est très à l'écoute des besoins des usagers. C'est pour cela que nous pratiquons l'innovation ouverte *via* les réseaux sociaux !

Comptez-vous cibler d'autres opérateurs de mobilité ?

L'état du réseau (trafic et fréquentation) peut être appliqué à la plupart des systèmes de transport : train, bus..., en Île-de-France et sur le reste du territoire. On a déjà ciblé des opérateurs avec lesquels on souhaite travailler.



Pysae a été créée par les ingénieurs Grégoire Piffault et Nicolas Jaulin (de g. à d. sur la photo). Ils se sont rencontrés chez Systra où ils ont travaillé ensemble sur des projets français et étrangers : Grand Paris, Tbilissi, Casablanca... Grégoire Piffault a développé des compétences pointues en ingénierie informatique tandis que Nicolas Jaulin s'est spécialisé en ingénierie d'affaires.

WayzUp Le covoiturage courte distance



WayzUp est une application mobile de covoiturage domicile-travail qui prend en compte les contraintes spécifiques des salariés en termes de détours, d'horaires variables et de partage des frais. Elle est soutenue dans son développement par Via ID, accélérateur de Mobivia Groupe (Norauto), qui possède également des participations dans Drivy, Heetch et Smooove.

4 questions à Julien Honnart, cofondateur

Le marché du covoiturage courte distance est récent. Peu ont réussi. Qu'est-ce qui fait le succès de votre business model ?

Tout d'abord, WayzUp se concentre sur les trajets domicile-travail qui, du fait de leur régularité, permettent d'atteindre plus facilement une « masse critique » d'utilisateurs. Ensuite, c'est la combinaison de notre application mobile, qui répond aux besoins spécifiques des salariés, et de notre approche B2B avec les grandes entreprises.

C'est un service compliqué à mettre en œuvre. Pourquoi ?

Oui car il nécessite de fédérer un grand nombre d'utilisateurs géographiquement très proches. Sur votre trajet de tous les jours, vous n'êtes pas prêts à faire des détours du fait, notamment, de vos contraintes horaires !

Comment touchez-vous vos cibles ?

Nous proposons notre solution aux entreprises des principales zones d'activités.

Nous démarrons avec les plus gros employeurs pour atteindre rapide-

ment un réseau dense, sur lequel pourront ensuite se greffer des entreprises plus petites. Sur nos réseaux, plus de 8 inscrits sur 10 trouvent des covoitureurs pertinents sur leurs trajets et à leurs horaires.

Quelles seront les prochaines étapes de votre développement ?

WayzUp est aujourd'hui présent sur 10 zones d'activités avec 25 grandes entreprises clientes. Notre ambition est de passer à 100 entreprises clientes en un an pour couvrir l'ensemble du territoire.



© JM Biais HEC Paris

Julien Honnart est ingénieur de l'Insa Lyon et diplômé d'HEC Paris. Avant de créer WayzUp, il a étudié et travaillé en France, en Allemagne, à Singapour et aux États-Unis. C'est après une expérience dans une start-up californienne de la Silicon Valley qu'il décide de se lancer dans l'entrepreneuriat en créant WayzUp.

Sécuriser le trafic ferroviaire

La complexification du système ferroviaire et, parallèlement, l'évolution du comportement des usagers ont entraîné de nouveaux risques que les exploitants et autorités de tutelle doivent caractériser et, dans la mesure du possible, limiter. Le point avec Rémi Parouty (ECLyon 01), responsable d'affaires au sein du cabinet Sector, groupe spécialisé dans la maîtrise des risques technologiques.

Les transports ferroviaires sont régulièrement l'objet d'incidents. Leurs origines, internes ou externes au système, sont très diverses et leur traitement peut être perturbé par le comportement inapproprié des usagers et des populations.

Tel fut le cas en novembre 2012 avec la paralysie pendant toute une après-midi des réseaux nord et est de Paris suite à une panne de caténaire. De nombreux trains se sont retrouvés arrêtés en pleine voie et certains voyageurs sont descendus pour rejoindre à pied des gares situées à proximité. Cela a provoqué un effet domino car les trains sur les voies parallèles se sont à leur tour arrêtés par sécurité, générant de nombreuses alertes pour signaler les dangers.

La situation « train arrêté en pleine voie » impacte la régularité du trafic mais est sécuritaire tant que les passagers respectent les consignes, la principale étant de rester dans les trains. C'est d'ailleurs un des principes pris en compte par les études de sécurité. Dès lors que des usagers descendent sur les voies, ils mettent leur sécurité et celles des autres en danger et prolongent de fait l'arrêt des circulations.

Des procédures en constante évolution

Né il y a plus d'un siècle et demi, notre système ferroviaire a connu des évolutions technologiques continues entraînant un ajustement progressif des procédures d'exploitation. L'enjeu est toujours le même, à savoir : assurer la sécu-



© CoffeeMate - Depositphotos

rité optimale du transport des personnes et des biens tout en maintenant la régularité du trafic.

L'incident de novembre 2012 fut considéré comme un cas d'école. Les différentes parties prenantes (ministère, autorités de tutelle, exploitants ferroviaires) ont alors réfléchi aux moyens à mettre en place afin de limiter la répétition de ce type d'événements.

Une solution envisagée fut de faire évoluer la procédure d'exploitation dite d'« alerte radio ». Jusqu'à présent, les conducteurs de trains disposaient en cabine d'un bouton pour signaler tout événement ou danger pouvant affecter la sécurité : les conducteurs des trains situés à proximité recevaient alors un signal sonore et

devaient s'arrêter puis solliciter des instructions auprès des superviseurs. Or, et ce fut le cas en novembre 2012, l'application de cette procédure peut conduire à une aggravation potentielle de la situation : en effet, l'arrêt des trains donne « l'opportunité » aux voyageurs de descendre. Une nouvelle version de la procédure « alerte radio » (on l'appellera « alerte radio bis ») a été proposée : en cas de réception du signal sonore, les conducteurs doivent s'arrêter pour vérifier leur propre train, puis redémarrer à vitesse réduite en attendant des instructions. Cette vitesse réduite (marche du train dite « à vue ») permet, tout en assurant la continuité de la circulation en mode dégradé, d'empêcher les voyageurs de descendre sur les voies.

Modéliser l'impact humain

La SNCF a sollicité Sector pour qu'il compare les deux versions de la procédure et identifie celle présentant le moins de risques.

Dans le domaine ferroviaire, les études de risque s'appuient sur le principe GAME : « Globalement Au Moins Équivalent ». Il s'agit de démontrer que la nouvelle situation (généralement la mise en place d'un nouveau système ou, dans le cas présent, l'évolution d'une procédure d'exploitation) ne présente pas plus de risques (en termes de sécurité) que la situation existante. L'application de ce principe permet une amélioration progressive du système ferroviaire dans la durée.

Si l'analyse des évolutions techniques peut s'appuyer sur des méthodes et des outils d'analyse bien cadrés, connus et maîtrisés, tel n'est pas le cas des évolutions de procédures qui, encore aujourd'hui, font l'objet de peu d'études. La raison principale tient à la nature des éléments à analyser.

L'analyse des procédures doit en effet prendre en compte les éléments techniques (liés aux équipements), mais également des éléments organisationnels et humains, relativement délicats à traiter car leur évaluation n'est pas systématique dans les entreprises, ni aussi évidente que celle des éléments techniques, à savoir :

- l'organisation et le comportement des « professionnels » qui appliquent des procédures,

- les éléments extérieurs à la procédure (voyageurs notamment) et pouvant en perturber l'exécution.

Un autre élément délicat est le critère d'évaluation et de comparaison du risque. Les deux visions sécurité/régularité sont interdépendantes mais portent sur des situations différentes (heurt d'obstacle/arrêt en pleine voie) qu'il faut pouvoir évaluer avec la même échelle.

Pour identifier et qualifier les niveaux de risques de chacune des procédures (alerte radio/alerte radio bis), nous nous sommes appuyés sur plusieurs outils et méthode de sûreté de fonctionnement :

- définition des limites,
- analyse préliminaire des risques de la procédure,
- construction de l'échelle commune de comparaison des risques (principe de cotation [3] dans l'illustration),
- identification, caractérisation et paramétrage des parcours de marche à vue représentatifs,
- évaluation du risque par arbre d'événements pour chaque élément (extrait [1] dans l'illustration),
- assemblage des risques pour chacune des deux versions de la procédure (schéma de visualisation [2] dans l'illustration),
- conclusion et recommandations.

Il est apparu après croisement des données que la procédure alerte radio bis présentait le

moins de risque aggravé. Si la marche à vue du train nécessite une vigilance accrue de la part des conducteurs, les aléas qui lui sont liés (rencontre d'un obstacle, déraillement...) présentent moins de risques (gravité × fréquence d'apparition) que si le train reste à l'arrêt. Dans ce cas, l'effet cascade engendré par le comportement des usagers (descente du train) rend les risques difficiles à prévoir, et donc à contenir.

En termes méthodologiques, l'étude réalisée permet de conclure que le principe GAME est applicable pour l'analyse de sécurité des évolutions de procédures. Toutefois, il ne peut exister une méthode unique pour analyser ces cas. Il est nécessaire d'adapter la méthode et de combiner au besoin les différents outils adéquats de la maîtrise des risques pour chaque étude.



Rémi Parouty (ECLyon 2001)

Rémi possède une expérience de plus de dix ans dans le domaine des études de sécurité et de fiabilité sur les systèmes complexes et

en mutation. Son champ d'expertise concerne aussi bien l'accompagnement de projets de conception que celui des organisations d'exploitation et de maintenance. Au sein du groupe Sector, il est actuellement responsable d'affaires en charge de la maîtrise des risques.

A- Train de voyageurs	B- Arrêt prévu	C- Respect de la desserte	D- Respect du franchissement d'un signal d'arrêt sur VP	E- Accident de personnes	F- Signal d'alarme dans train	G- Respect des consignes de M&V
OUI 7,0E-01	OUI 4,0E-01	OUI 1,0E+00	OUI 1,0E+00			OUI 1,0E+00
		NON 2,9E-06	NON 2,9E-06			NON 1,4E-03
		NON 1,0E-03	OUI 1,0E+00	NON 1,0E+00	NON 1,0E+00	OUI 3,0E-03
			NON 2,9E-06	OUI 1,0E+00	OUI 3,0E-05	
	NON 6,0E-01	OUI 1,0E+00	OUI 1,0E+00	NON 1,0E+00		OUI 1,0E+00
						NON 1,4E-03

Réf.	Probabilité	Conséquences	Grav. Sécu.
1	2,8E-01	OK	
2	3,9E-04	ER3 : RUPTURE DE SEQUENCE	
3	8,1E-07	ER1 : IMPACT SECURITE	15
4	2,8E-04	DEFAULT DE SERVICE	
5	8,4E-07	ER2&4 : ARRÊT AVEC DESCENTE	
6	8,4E-09	ER1 : HEURT DE VOYAGEURS	50
7	8,1E-10	ER1 : IMPACT SECURITE	15
8	4,2E-01	OK	
9	5,9E-04	ER3 : RUPTURE DE SEQUENCE	

Exemple d'éléments d'analyse des risques :
 arbre d'événements [1], schéma de situation [2], principe de cotation [3].

Instruction cadre « IDRAC »	Coefficient de gravité	
	Accident individuel	Accident collectif
Blessé léger	1	15
Blessé grave	5	75
Mort	50	750