

Living Things

IA + IoT : jusqu'où peut-on fluidifier la mobilité (et comment)?

Compte-rendu. Événement du 18 octobre 2017

La mobilité est multiforme et complexe. Elle combine les comportements humains aux réseaux de transports avec une forte injonction à la résilience notamment dans les grandes villes. La mobilité évolue et s'adapte aux défis et aux opportunités à l'oeuvre : congestion urbaine, économie de la fonctionnalité, multimodalité, qualité de l'air et objectifs environnementaux, ... Les pratiques et les services de mobilité se transforment notamment au contact des objets connectés (et aux données qu'ils génèrent). Le secteur automobile est en pleine mutation. Les progrès de l'IoT et l'IA ont irrigué les systèmes embarqués. Conduite assistée aujourd'hui, véhicule autonome demain, la voie de l'innovation semble tracée. Les fournisseurs de processeurs et de capteurs se positionnent aux côtés des constructeurs et équipementiers historiques et captent une valeur croissante.

Qu'apporte l'IA aux équipements de mobilité? A quels usages s'adressent ces innovations? Comment se positionne la filière automobile française? Et les acteurs de la gestion de la mobilité? Quels signaux le marché envoie-t-il pour anticiper la mobilité de demain?

Retrouvez dans les pages qui suivent les interventions de nos invités :

- Aurélien Belhocine, Sales representative, [QuCit](#)
- Jean-Marc David, Expert Leader on Artificial Intelligence, [Groupe Renault](#)
- Paul Labrogère, Directeur Programme « Transport autonome », [IRT System X](#)
- Bertrand Brahnshweig, Directeur centre [INRIA Saclay Île-de-France](#)



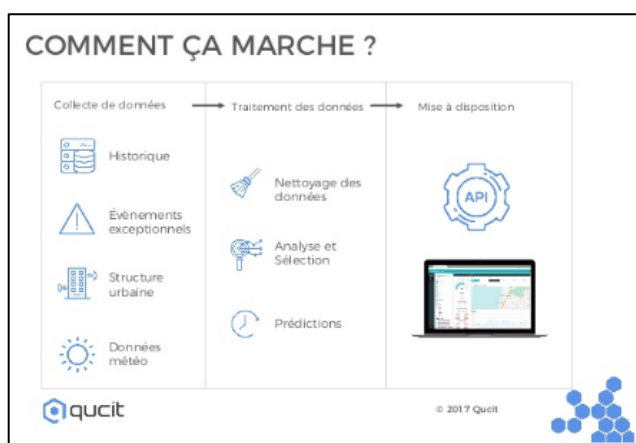
Mobilité urbaine globale

« Pour chaque projet on récupère des données, différentes à chaque fois selon les villes »,

Aurélien Belhocine, Sales Representative -mobility @QuCit

QuCit est une start-up bordelaise dont l'objectif est de rendre les villes plus agréables grâce aux données contextuelles. Son outil vise la **prédiction** de phénomènes comme les embouteillages jusqu'au ressenti d'un usager dans l'espace public.

La prédiction passe par la récupération de données à l'échelle du territoire concerné. Les données sont donc différentes selon les projets et les clients.



Par exemple, la ville de Bordeaux a équipé les feux de signalisation de capteurs pour mesurer le trafic routier.

Plus généralement pour le stationnement, il existe des capteurs d'entrée et sortie des parkings en ouvrage. A Paris sur la place de la Nation, l'expérimentation en partenariat avec Cisco comprenait des caméras basse résolution qui comptent le nombre de piétons, de vélos,...

Il faut par ailleurs un **historique** (des séries de données) pour calibrer les modèles de prédiction, et toujours ajouter du **contexte**, de la structure urbaine (présence de parcs, écoles, ...). Une fois les données collectées, celles-ci sont **nettoyées** puis croisées pour l'exploitation.

Le nettoyage consiste à rendre des données **exploitables par machine**, c'est-à-dire par exemple les passer d'un format Pdf à un format CSV, GeoJSON ou KML.

QuCit se focalise sur 2 cibles : l'utilisateur et l'opérateur. C'est sur ce dernier qu'est basé le business model de la start-up.

Les services proposés sont orientés **métiers** : répartition des vélos sur les stations d'un parc de vélo partagés, optimisation de tournées avec prédiction d'incidents,... Pour l'instant QuCit s'est essentiellement focalisé sur le marché du vélo partagé.

La société se positionne plus récemment sur l'aménagement urbain.

Dans le cadre du programme d'innovation Datacity de la ville de Paris, QuCit s'est appuyé sur les données collectées par Cisco sur la place de la Nation (ces données sont disponibles en open data) et y a ajouté **des données qualitatives de sondage** : ressenti, bien-être,... Ces données de sondage sont géolocalisées et horodatées et peuvent ainsi être corrélées aux données collectées par les capteurs (circulation, météo, qualité de l'air,...).

QuCit développe **des indicateurs de performance**, permettant de mesurer (et démontrer) la fiabilité des prédictions. Avec la société Smoove, c'est le nombre de minutes pendant lesquelles une station reste vide ou pleine qui sert d'indicateur de performance.

[Lien vers la présentation](#)

Véhicules autonomes et Mobilité as a service

« Il faut penser la répartition de l'intelligence entre le véhicule et les autres systèmes »

Jean-Marc David, Expert Leader Artificial Intelligence @ Groupe Renault

Le véhicule connecté échange de la donnée. Les **protocoles de communication** utilisés par Renault sont le **V2V pour l'échange de véhicule à véhicule** et **V2I pour l'échange entre véhicule et infrastructure**. Le protocole V2I défini par le **Car2Car consortium** normalise les étapes de messages.

Aujourd'hui, le véhicule sait informer sur des aspects sécuritaires (par exemple, présence d'un piéton). Ce qui intéresse désormais l'innovation c'est la **négociation** du véhicule autonome, comme par exemple lors d'une insertion sur l'autoroute.

Le véhicule fait partie d'un système de mobilité multimodale. Il faut donc penser **la répartition de l'intelligence** entre le véhicule et les autres systèmes. C'est ce qui était

expérimenté dans le cadre du projet européen **Opticity** à Lyon.

Les services connectés et la manière dont les usagers utilisent ces services est un point essentiel. Derrière cet enjeu apparaît celui de **la valeur de la donnée remontée d'un véhicule** : la mesure de la température par des centaines voire des milliers de véhicules qui maillent un territoire peut avoir une valeur immense pour une société de prédiction météorologique.

Cette question de l'utilisation et la valorisation des données des véhicules n'a pas encore de réponse. Renault, Volkswagen et Fiat explorent la question, notamment d'une marketplace de données remontant des véhicules mais le modèle économique n'a pas encore été trouvé. L'ouverture des données des véhicules n'est pas (encore ?) possible pour des raisons de **sécurité**.

L'un des défis technologiques propres aux véhicules autonomes est l'**interprétation** de ce qu'on voit. Le conducteur comprend qu'un piéton marchant sur un trottoir et un piéton à coté d'un passage piéton ne signifient pas la même chose.

Néanmoins, les véhicules, grâce aux capteurs dont ils seront équipés pourront mieux « voir » que l'œil humain : un véhicule autonome peut rouler à 80 km/h sur une route en plein brouillard. La question qui se pose ici

repose davantage sur les interactions homme-machine à mettre en place pour **rassurer les occupants** sur ce que le véhicule voit.

Pour progresser sur ces sujets, le constructeur est obligé de s'appuyer sur de la **simulation** et du numérique, pour valider certaines hypothèses. Il s'agit d'accumuler des situations dans lesquelles les tâches sont déléguées au véhicule. Au niveau 5 il n'y a plus de conducteur. L'expérimentation permet d'engranger de l'expérience.

Le groupe Renault est engagé depuis bientôt 3 ans dans la conception et le dimensionnement d'un système de **Mobility as a Service**. La difficulté principale repose sur la rentabilité et la capacité à être concurrentiel dans la conception puis l'opération. Il faut accomplir la convergence entre le véhicule et l'autopartage, le covoiturage. C'est le sens du partenariat avec Transdev à Saclay et Rouen. Les robots taxis doivent et vont pouvoir proposer de la sécurité, du temps libre, et réduire le stress des utilisateurs.

[Lien vers la présentation](#)

« Le véhicule autonome est un système de perception de l'environnement »

Paul Labrogère, Directeur Programme « Transport

Autonome » @IRT SystemX

IRT System X, laboratoire et fournisseurs de technologies pour cas d'usage et solutions dédiées aux industriels.

Le véhicule connecté promet de nouveaux services. Mais face à ces bénéfices, il existe de forts enjeux de sécurité, de la sûreté de fonctionnement et de la protection de la vie privée des utilisateurs. Les travaux de l'IRT System X ont servi à mettre au point une nouvelle ligne de produit qui ont contribué à la sécurité du projet Scoop.

La protection des systèmes dans le véhicule est un sujet majeur. C'est un déterminant de l'**architecture** du véhicule du futur. L'IRT system X a identifié un certain nombre de zones à



risques, notamment l'unité centrale. Il s'agit de concevoir le véhicule de manière à **garantir un fonctionnement nominal des fonctions critiques** et déterminer quel élément critique sécuriser en premier. Il faut également répartir les systèmes de **détection d'intrusion**.

Pour travailler sur ces questions, l'IRT System X a regroupé au sein d'un

projet des acteurs de l'aéronautique, du ferroviaire,... Cela a permis d'observer **des similitudes fortes sur l'architecture des différents objets**. Le véhicule autonome est un système de perception de l'environnement.

System X a mis au point un système de réseau de neurone d'apprentissage qui permet de classifier les feux de signalisations, avec un lidar. Il s'appuie sur une cartographie préexistante qui est comparée au nuage de point obtenu par le lidar. Le résultat restitue une parfaite corrélation. Le lidar identifie a priori où doit se trouver le feu de signalisation et propose donc une meilleure performance pour la détection réelle. System X teste désormais les critères de choix.

Dans le domaine du véhicule automobile, **les validations sont très coûteuses voir impossible**. La filiale de Google Waymo a roulé plusieurs millions de kilomètres en conditions réelles mais ils font également rouler l'équivalent de milliards de kilomètres en virtuel. Le projet lancé dans le cadre du plan Nouvelle France Industrielle collecte les données de roulage, d'accidentologie. Il a donné lieu à une **bibliothèque de scénarios de test** avec des paramètres de variabilité pour jouer des cas test au travers de modélisations mathématiques. Il est possible d'y injecter des fautes.

Les systèmes multimodaux font également l'objet de projets de

prédiction : la visualisation de l'affluence d'un quartier avec différents pas de temps a été mise au point sous forme de dashboard. Il est possible d'intégrer des critères prédictifs, et de sélectionner une date, une heure,... L'outil permet **de comparer différents algorithmes de prédiction**. Un nouveau projet avec la Région Île-de-France vient d'être lancé sur le sujet.

D'autres projets sont en cours : les premiers essais d'une Renault Zoé automatisées en circulation sur voie propre pour l'écomobilité, la Chaire Anthropolis (Centrale Supélec, System X et partenaires industriels) qui a pour but de modéliser une expérience voyageur et fluidifier la mobilité humaine.

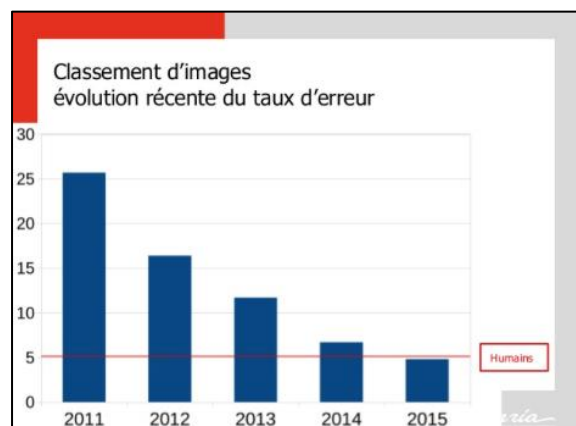
[Lien vers la présentation](#)

Regard prospectif sur l'IA

« Les modèles d'IA faits par apprentissage automatique sont des boîtes noires »

*Bertrand Braunschweig,
Directeur du Centre INRIA Saclay
Île-de-France*

L'IA est née dans les années 1950. Il connaît un premier hiver dans les années 1970. Dans les années 1980, à

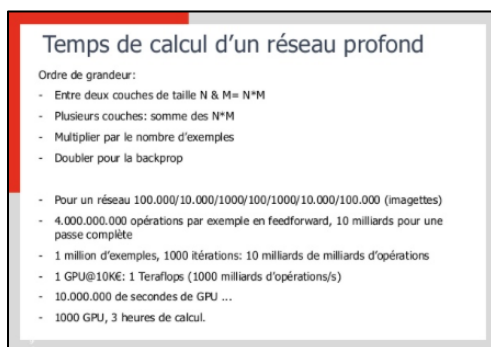


l'époque des systèmes experts, une IA bat un joueur au jeu de dame. Le second hiver de l'IA apparaît dans les années 1990 à cause des problèmes de cohérence dans les bases de connaissance, de mise à jour,... Mais **Deep Blue** a tout de même gagné aux échecs à cette époque.

La **démocratisation du web en 2000** relance l'intérêt pour l'IA. Parmi les développements récents, la victoire de Watson (IBM) à Jeopardy a marqué les esprits (sans qu'il y ait un recours au deep learning). Les taux d'échecs dans

le classement d'images ont considérablement baissé. **L'algorithme est désormais meilleur que l'humain.**

Microsoft Skype Translator propose de la traduction en temps réel. Certains robots peuvent porter secours à des personnes. Le web sémantique a fait d'énormes progrès : le Google Knowledge graph fournit une information structurée et détaillée centrée sur l'objet de la recherche, en plus de la liste d'hyperliens vers d'autres sites. Il s'appuie sur une base de données issue de millions de TRBF. L'objectif est de permettre aux utilisateurs de résoudre leur requête sans avoir besoin de naviguer vers d'autres sites pour accéder aux informations capitales. L'assistant personnel Libratus a gagné au poker, avec l'apprentissage par renforcement et d'autres techniques. Psibernetix Compute a battu les meilleurs pilotes en combat aérien virtuel et ne coûte que 15 dollars.



Il

existe **2 grandes catégories d'IA** : les modèles faits à la main et les modèles faits par apprentissage automatique. L'avantage des premiers est de pouvoir expliquer pourquoi la décision a été

prise. Le développement est aussi plus coûteux. Les seconds sont des boîtes noires.

Le deep learning nécessite d'importantes ressources de calcul.

Les **investissements** dans l'IA se font par centaines de millions de dollars (ou d'euros). L'un des derniers en date dans le secteur du véhicule autonome est le rachat de la start-up israélienne **Mobileye** pour une valeur de 15 milliards d'euros par Intel.

Les défis de l'IA varient selon les domaines :

- Analyse de signaux : passage à l'échelle, de l'image à la vidéo,...
- Web sémantique : utiliser de grands volumes d'information provenant de sources hétérogènes réparties, bâtir des ponts entre masse de données stockées dans les bases grâce à la sémantique, ...
- Robotique et véhicules autonomes : raisonnement dans l'incertaine, combiner plusieurs approches pour la prise de décision (mémoires des décisions passées, implémentation de règles et lois dans la mémoire du robot,...)
- Défis génériques : donner des normes et des valeurs aux IA, general AI,...

La présentation complète de Bertrand Braunschweig est sur [Slideshare](#).

Toutes les présentations Living Things sont disponibles sur [Slideshare](#).

Retrouvez les structures présentes :



GROUPE RENAULT

