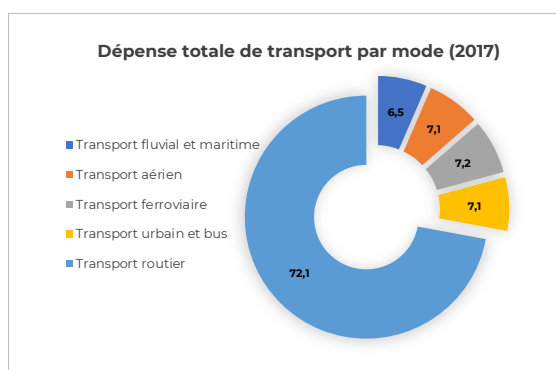


Intelligence Artificielle et Transport : un levier de la transformation des mobilités

Le domaine des transports fait face à des problématiques d'une grande complexité technique. L'élargissement technologique du secteur (drones, véhicules autonomes en site propre ou en milieu multi-usagers), la variété des métiers adressés, les contraintes environnementales et sociétales augmentent encore cette complexité. Face à ces enjeux, des solutions doivent être mises en œuvre dans des délais toujours plus courts, avec une qualité de service accrue, tout en optimisant les coûts. Des solutions informatiques cherchent à répondre depuis plusieurs années à cette complexité en associant différentes approches. Dans ce cadre, l'Intelligence Artificielle est exploitée depuis ses origines, combinée, le cas échéant, avec d'autres techniques informatiques et méthodes mathématiques (recherche opérationnelle, théorie des graphes, optimisation sous contraintes, ...).

Enjeux

Tous modes confondus, la dépense totale de transport correspond à 402 milliards d'euros soit 17,5% du PIB français. La part du transport routier (72,1%) est prépondérante alors qu'il s'agit du mode de transport le plus émetteur de polluants dans l'air (entre 75% et 100% de l'ensemble des émissions des transports selon les produits émis)*.



Avec un accroissement du trafic des voyageurs et des matières transportées, la nécessité de réduire les gaz à effet de serre, la recherche d'une meilleure efficacité et d'une fiabilité de plus en plus importante, les enjeux de ce secteur sont considérables.

Dans ce cadre, l'Intelligence Artificielle apporte un nouveau moyen de résoudre des problèmes complexes et de répondre aux attentes des opérateurs et des passagers.

Elle est ainsi en mesure d'apporter une réponse à la réduction des délais de transport et de livraison, l'optimisation des coûts et l'amélioration des services aux différents acteurs trouvent une réponse dans la mise en œuvre de l'Intelligence Artificielle.

L'IA et le transport

L'IA est un vaste champ technologique regroupant notamment le **machine learning**, le **deep learning**, **assistants virtuels**, et l'**automatisation intelligente** de processus. Chez Talan Consulting, nous avons une approche pragmatique de ces technologies : des outils formidables, mais qui doivent être mis en œuvre au sein d'une démarche impliquant des spécialistes métiers, des développeurs, des concepteurs d'interactions tout en associant les utilisateurs finaux.

Cette diversité technologique implique la mise en œuvre de solutions adaptées à chaque contexte qui s'appuient, cependant, sur des concepts similaires : grands volumes de données, complexité algorithmique, besoin de réactivité, de capacité de calcul et d'analyse embarqué, absence d'une solution unique.

Dans le rapport "État de l'art et perspectives pour la France" (2019), la Direction Générale des Entreprises place d'ailleurs les transports et la mobilité comme le 3^{ème} secteur le plus impacté par l'IA.

Ce domaine couvre, en effet, une grande diversité de cas d'usages dont l'exhaustivité est impossible tant les applications évoluent avec les technologies et les attentes des utilisateurs. Cependant, ils peuvent être structurés par étapes clés dans un cycle de vie « transport » selon un double point de vue Voyageurs ou Opérateurs.

Parcours client transport :

- **Préparation du voyage :** Planification de transports, tarifs, recherche d'itinéraire, information voyageur, perturbations, facilités - anticipation des demandes
- **Accès au système de transport :** accès gare ou terminal, accueil, validation du titre de transport, gestion des correspondances, sûreté et sécurité des espaces de transport
- **Phase de voyage :** accès aux modes, confort, propreté, ponctualité, services à bord
- **Qualité de service :** définition, suivi, relation client, litiges, fidélisation, incitations opérateurs
- **Livraison :** Optimisation de parcours - Positionnement optimal de ressources

Vue de l'opérateur :

- **Marketing, contractualisation, commercialisation :** étude de l'offre et des besoins, systèmes billettique, moyens de paiement, tarification
- **Exploitation :** affectation de personnels et/ou d'équipages - Maintenance prédictive de matériels ou d'infrastructures
- **Distribution et services :** digitalisation des services (IV, attente, enregistrement, scénarios/scripts de service)
- **Qualité et sécurité :** CRM, transformation digitale des métiers

Préparation / Prévision

L'important volume de variables pouvant intervenir dans un modèle « transport » et logistique, les interactions induites et le nombre de solutions potentielles entraînent une complexité combinatoire qui est difficilement résolue par des algorithmes « traditionnels ». L'IA

permet de prendre en compte ces informations et même d'y intégrer d'autres variables comme les fluctuations de l'offre ou de la demande, pour optimiser la chaîne logistique.

Ces modèles peuvent aussi être complétés à volonté par les différents types de points de livraison (points relais, domicile, ...), le temps de travail maximum des chauffeurs et le coût des différents moyens de transport ainsi que d'autres règles comme celles de la constitution d'équipages.

Talan a ainsi, par exemple, défini des schémas de transport européen multimodaux optimisés, à destination de transporteurs et de chargeurs. Talan a également contribué à l'optimisation de tournées de messagerie ou la refonte de trajets de transport sein de grandes villes et d'infrastructures.

La maintenance des matériels roulants ou des infrastructures est une autre facette de ce domaine où Talan dispose d'une expertise toute particulière.

Dans « le ferroviaire », notamment, les intervenants de Talan Consulting ont mis au point un système de reconnaissance d'images par Machine Learning et Deep Learning destiné à détecter les défauts sur les pantographes, éléments mécaniques assurant l'alimentation des trains par frottement sur les caténaires.

De même, un projet mené par Talan permet d'identifier les éléments défaillants sur une voie ferrée et sur les aiguillages associés.

Enfin, avec un acteur mondial, Talan a élaboré un annuaire intelligent des lieux logistiques afin de fournir aux acteurs de la chaîne logistique les informations pertinentes en temps réel.

Optimisation de parcours

La recherche d'un chemin à moindre coût est l'archétype des problèmes qui peuvent être adressés par une grande variété d'algorithmes. Cependant, la complexité s'accroît si on ajoute des contraintes de gestion d'entrepôts, de temps de charge et de décharge et de recherche de gestion de transporteurs. L'IA devient alors inévitable.

L'Intelligence Artificielle est aussi en mesure d'intégrer un mécanisme d'optimisation des ressources en plus de la recherche du meilleur parcours en anticipant les zones d'affluence, les probabilités de pics de demandes ou les événements ponctuels.

Les réseaux de neurones de type Deep Learning sont ainsi exploités pour proposer des itinéraires optimisés ou des livraisons anticipées en fonction de la météo, des embouteillages ou des incidents de parcours (travaux, accidents, etc...).

Talan intervient ainsi avec des acteurs majeurs du transport urbain en proposant par exemple une approche d'optimisation des parcours de bus en cas d'évolution du trafic entre deux arrêts.

Véhicules autonomes

Ce cas est certainement le plus emblématique puisqu'il exploite un nombre important de technologies et d'interactions avec les utilisateurs et l'environnement. Il s'appuie sur les travaux en matière de robotique, systèmes asservis, calculs de parcours, apprentissage, modèles prédictifs, systèmes multi-agents, ...

Son niveau de complexité est tel que la mise en œuvre de véhicules totalement autonomes en milieu ouvert (c'est-à-dire cohabitant avec des véhicules standards sur des voies publiques) exige des travaux de recherche menés principalement par les constructeurs automobiles ou les opérateurs de transport.

Toutefois, l'accueil et l'accompagnement des passagers dans un véhicule autonome sera demain une phase différenciante pour les constructeurs, Talan a accompagné la réalisation d'un prototype d'assistant virtuel combinant Intelligence Artificielle et interface Homme-Machine pour assurer cet accompagnement.

Mobilité / anticipation

De nombreuses autres applications de l'intelligence artificielle permettent d'exploiter d'autres facettes de cette technologie.

Par exemple, l'implémentation d'une solution de bout en bout a été réalisée par les équipes Talan pour la maintenance prédictive et l'éco-conduite de véhicules électriques. Ce procédé permet

ainsi d'optimiser la gestion des batteries et leur rechargement.

Un système basé sur le Machine Learning délivre une estimation du trafic par gare et par train pour une ligne du RER parisien en intégrant différents paramètres dont comptage manuel et plans de transport.

Pour le dernier kilomètre de livraison, les acteurs tels que Amazon ou Google expérimentent l'utilisation de drones qui intègrent de nombreuses briques d'IA.

Laurent Cervoni, Directeur IA

En collaboration avec **Simon Espinosa** et **Benjamin Huysen**, Consultants Transport

L'offre Talan Consulting

Dotée d'une expertise IA et métier issue de la rencontre avec des experts du secteur, l'équipe Talan Consulting vous accompagne pour accélérer l'intégration de l'IA dans votre modèle opérationnel :

1. Sensibiliser vos équipes métiers et SI sur le champ des possibles apporté par l'IA et ses impacts sur les métiers
2. Animer des séminaires/ateliers pour identifier les processus et métiers pouvant bénéficier de l'IA ou les difficultés qu'elle peut résoudre
3. Définir les solutions les plus efficaces compte tenu de vos besoins et de vos attentes
4. Développer et tester les solutions puis les intégrer dans le SI
5. Industrialiser la phase de montée en compétence des algorithmes et des équipes IA / métiers chez les clients

CONTACTS

Une équipe mixte qui maîtrise les métiers du transport et les technologies IA :

Matthieu GRATON, Partner Transport
matthieu.graton@talan.com
06 45 80 55 21

Philippe LERIQUE, Partner IA
philippe.lerique@talan.com
06 84 80 79 87

Laurent CERVONI, Directeur IA
laurent.cervoni@talan.com
06 99 43 63 99

*Source : Commissariat Général au Développement Durable -
Chiffres clés du transport - Édition 2019