**Retranscription du Podcast *« Tech a Seat »* sur la simulation de trafic urbain**

**Marjorie :** Bienvenue dans Tech a Seat, le podcast by ALTEN qui vous plonge au cœur de l’actualité technologique. Je suis Marjorie MURPHY, journaliste Tech et conteuse de belles histoires.  
Aujourd’hui, nous nous rendons à Sèvres en IDF pour découvrir les dessous du transport multimodal, l’un des sujets phares portés par le Groupe ALTEN, leader mondial de l’ingénierie et de l’IT Services. Dans cet épisode, vous entendrez Christian RYBAKOWSKI, notre spécialiste du jour, qui nous expliquera comment l’infrastructure intelligente permet de fluidifier le trafic urbain.   
Alors installez-vous confortablement et let’s tech a seat !

Bonjour Christian, merci de me recevoir aujourd’hui. Avant toute chose, et avant de rentrer dans le vif du sujet, est-ce que vous pourriez nous dire qui vous êtes et ce que vous faites chez ALTEN ?

**Christian :** Je m’appelle Christian RYBAKOWSKI, je fais partie de la Direction de l’Innovation d’ALTEN et je suis Directeur de l’ALTEN Lab de Sèvres. Dans les ALTEN Labs, on a un certain nombre de projets sur différentes thématiques, que ce soit les transports, le sujet d’aujourd’hui, ou bien de l’aéronautique, la 5G, les thématiques autour des nouveaux usages banque-finance, beaucoup de sujets sur des thématiques porteuses !

**Marjorie :** Pour redonner un peu de contexte à nos auditeurs, il faut savoir qu’aujourd’hui, l’une des préoccupations majeures des villes et des collectivités est de perfectionner le réseau de transport urbain dans la smart city. L’objectif étant de faire en sorte que cette ville intelligente facilite et optimise la mobilité des usagers en s’appuyant donc sur l’infrastructure intelligente. Autrement dit, pour simplifier, cette smart infrastructure permet aux collectivités de proposer des solutions de mobilité intelligentes à leurs administrés pour les satisfaire au maximum. Alors Christian, à quels enjeux justement doivent répondre ces collectivités pour y parvenir et surtout, comment ça se traduit concrètement aujourd’hui ?

**Christian :** Alors, il y a trois enjeux principaux que doivent surmonter les collectivités. Déjà, ils doivent faciliter le déplacement, fluidifier le trafic. Mais pas seulement. On parle de trafic routier, mais on doit aussi pouvoir fluidifier le trafic au travers des transports et tous les moyens de mobilité disponibles à l’heure actuelle. On veut aussi en parallèle réduire la pollution : tout ce qui va être émissions polluantes. Et quand on parle de pollution, on a aussi la problématique du bruit, la pollution sonore. Et bien évidemment, en même temps on veut toujours garantir la sécurité des usagers au travers de leurs déplacements. Nous nous focalisons sur le déplacement et sur la fluidification dans un premier temps du déplacement. Cette fluidification, on va l’adresser dans la ville, au travers de son infrastructure. Et on va rendre cette infrastructure connectée et intelligente, de façon à ce que tout ce qu’on collecte comme information en temps réel sur la ville puisse servir à faciliter le déplacement et à améliorer l’expérience usager dans la ville, tout en atteignant les objectifs qu’on s’est fixés en termes d’émissions, de sécurité etc.

**Marjorie :** Et pour cela vous utilisez notamment l’intelligence distribuée. En quoi ça consiste, et quels sont les enjeux ?

**Christian :** Alors, l’intelligence distribuée, ça consiste à rendre chaque élément du dispositif (alors quand on parle d’élément dans notre cas on va se concentrer sur les intersections, parce qu’on est en ville donc ça va être tout ce qui est signalisation routière, on pense notamment aux feux. Si on sort de la ville on va être sur d’autres types d’équipements mais qui vont toujours être dans la signalisation et dans le fait de transmettre de l‘information aux conducteurs ou aux usagers.) Donc pour cette intelligence, chaque élément de ce dispositif, va donc disposer d’une capacité de décision, la décision va se faire avec des informations qui vont provenir des capteurs. Parce que des routes sont instrumentées avec un certain nombre de capteurs qui permettent de mesurer la fréquentation, le trafic, le nombre de voitures, éventuellement l’encombrement des différentes voies. On a les boucles magnétiques par exemple qu’on voit souvent. Il peut y avoir aussi du comptage au niveau des feux. Voilà, on va exploiter ces informations déjà localement au niveau de l’intersection mais aussi on va profiter de la communication. C’est-à-dire que chaque élément dans le système va pouvoir communiquer et transmettre de l’information aux autres éléments du système. Et là on va avoir des phénomènes qui vont se rapprocher des thématiques de l’essaim : des essaims d’abeilles par exemple, ou des fonctionnements type fourmilière où on va avoir de l’information qui va passer. Et finalement chaque élément du dispositif n’a pas forcément une capacité de raisonnement très très évoluée, une intelligence très forte. Mais par contre on va jouer sur l’ensemble de ces éléments pour obtenir une intelligence globale.

**Marjorie :** On prend exemple finalement à partir des animaux.

**Christian :** C’est en quelque sorte du biomimétisme oui, tout à fait.

**Marjorie :** Est-ce qu’on peut avoir un exemple concret, non pas de l’essaim, mais de notre essaim dans la ville ? Comment par exemple sur un boulevard embouteillé.

**Christian :** Alors un boulevard va être constitué d’une succession d’intersections. Et ce qui va se passer, c’est quand on va détecter un encombrement en amont par exemple sur l’axe qu’on considère, la première intersection va essayer de fluidifier au maximum le trafic à son niveau et va prévenir en disant « attention aux autres, il y a du monde qui arrive ». Et l’idée c’est qu’on puisse le faire pas seulement sur un axe mais sur une ville complète. C’est-à-dire que l‘ensemble des intersections et l‘ensemble des axes puissent être optimisés de cette façon.

**Marjorie :** Donc là vous nous avez donné le côté physique, mais il y a aussi le côté sonore qu’on peut réguler aussi avec ça ?

**Christian :** L’idée voilà c’est que les systèmes, on puisse leur donner comme objectif dans l’optimisation soit de fluidifier mais ça peut être aussi de plutôt limiter. On pense par exemple aux quartiers résidentiels. Si on veut limiter les émissions, et surtout le niveau de bruit à certaines heures, on va plutôt faire en sorte que le trafic n’y passe pas trop. Donc on va plutôt être dans une action inverse en disant « là on va plutôt limiter, on va plutôt empêcher le trafic ». Et là, naturellement les gens ne voudront plus passer à cet endroit-là parce que c’est compliqué etc. Et on va naturellement réduire le trafic derrière puisque seulement on va dire les besoins des gens habitant dans la zone seront couverts.

**Marjorie :** Le problème aujourd’hui, c’est qu’il nous reste malgré tout à démontrer les impacts de cette intelligence distribuée ?

**Christian :** Il y a déjà des travaux qui existent sur des périmètres limités, en termes de nombre d’intersections. Sur ces sujets-là, l’intelligence de l’infrastructure, c’est des sujets qui sont déjà présents depuis plusieurs années. Par contre, on voit beaucoup d’exemples où les sujets traités sont traités très localement. C’est-à-dire c’est un axe, un boulevard, un quartier mais rarement une métropole complète. L’intérêt de faire de l’intelligence distribuée c’est de pouvoir finalement multiplier le nombre d’équipements connectés sans augmenter la complexité globale du système.

**Marjorie :** Alors, chez ALTEN, vous vous êtes attelés un peu à ça, j’allais dire. Qu’est-ce que vous avez mis en place pour tenter de répondre à cette question ?

**Christian :** Alors, sur les essais qu’on pourrait faire autour de ça, et comment finalement valider le concept ? Il y a deux approches : soit l’approche physique et réelle où on construit une ville, comme ça a été fait au Japon, une ville avec des moyens pour essayer. Alors effectivement pour faire des tests grandeurs nature c’est très bien. Nous on a pris une autre direction : on va plutôt se concentrer sur de la simulation. Donc, au lieu de construire une ville on va dire “fictive”, on va plutôt partir d’une ville réelle mais qu’on va remodéliser en simulation, reconstituer le trafic sur ce modèle de simulation, et ainsi pouvoir valider un certain nombre d’hypothèses sur nos travaux.

**Marjorie :** Donc, à la Direction de l’Innovation d’ALTEN, vous avez choisi cette deuxième option. Mais comment allez-vous faire concrètement pour modéliser et simuler le trafic urbain, pour ensuite évaluer finalement l’impact de cette intelligence distribuée ?

**Christian :** Effectivement, la simulation et le montage du modèle n’est pas quelque chose de trivial. On a besoin déjà d’avoir des données terrain. Pour remonter les flux de circulation, il faut avoir les données. On va faire ça avec des ensembles de données qui ont été collectés de façon automatique parce que des comptages manuels, c’est toujours limité dans le temps. On a toujours des données qui sont très partielles. C’est-à-dire que si on a déjà le transport routier, on peut déjà collecter des choses. Si on prend le transport routier, on peut intégrer les horaires de bus, parce qu’on les a. Tout ce qui va être ferré aussi, c’est pareil, on va pouvoir aussi le réintégrer dans le modèle. La seule variable qui va être compliquée si on n’a pas les données, ça va être les déplacements piétons. Là voilà, il va falloir faire quelques hypothèses sur les déplacements. Il y a des solutions qui existent pour ça aussi.

**Marjorie :** Donc, on sera un peu dans un jeu vidéo ?

**Christian :** Alors effectivement, l’outil que l’on utilise est très graphique. Et on voit effectivement les petits personnages, les voitures qui se déplacent, les feux qui s’animent, etc.

**Marjorie :** Parce que cette simulation elle existe déjà là, c’est de l’expertise réelle ?

**Christian :** Oui, oui, oui ! on est parti de plateformes de simulation qui sont déjà existantes et qui sont déjà reconnues dans le domaine de la recherche pour faire de la simulation. Et nous, ce qu’on est en train de regarder, c’est d’intégrer des véritables villes au travers de ça. Et ça va aussi avoir un intérêt : derrière, au travers d’un projet comme celui-là, on a notre recherche scientifique qui va nous permette de voir un certain nombre de choses, et aussi, de pouvoir reboucler avec la collectivité sur le fait qu’on a un outil de simulation. Donc ça veut dire qu’on est capable aussi de tester des hypothèses de modifications qui seraient suggérées par la collectivité. On veut changer un feu par exemple, on veut changer le cycle d’un feu. On va regarder dans la simulation ce qui se passe. Et on va avoir le résultat très vite. On veut modifier un carrefour, faire un rond-point à la place d’une intersection, quel va être l’impact ? On veut transformer une voie de circulation en voie vélo, voilà on a eu quelques exemples l‘année dernière sur le sujet... On peut tester ces hypothèses là et voir les impacts après, tous les effets de bords qu’on va avoir sur des reports de trafic, ou s’il y a des reports sur d’autres quartiers.

**Marjorie :** Est-ce qu’on pourrait le faire par exemple, rétroactivement pour, je sais pas, la rue de Rivoli qui est justement devenue non-circulable pour les voitures.

**Christian :** C’est l’idée ! On peut effectivement réanalyser si on avait les données avant modification et les données après, on pourrait comparer.

**Marjorie :** Alors pour évaluer l’impact vous avez trois projets différents avec le Lab d’ALTEN. Est-ce qu’on peut en parler rapidement ?

**Christian :** Oui, sur le projet de recherche en fait on a trois volets. Donc un premier volet qui se concentre vraiment sur l’intelligence distribuée, donc la ville devient intelligente. Voilà, ça c’est le premier niveau. On ne se préoccupe pas de l’intelligence des voitures, de tout ce qui va être système de navigation dans un premier temps. Donc ce sont nos hypothèses de recherche. Par contre, dans un deuxième temps, on va s’y intéresser : c’est-à-dire qu’on va regarder que donne l’intelligence d’une ville confrontée à l’intelligence de déplacement des véhicules et des usagers. Est-ce que ça fonctionne ensemble ou est-ce que c’est antagoniste ? Et on va avoir des problématiques, parce que finalement les objectifs qu’on veut atteindre vont être perturbés d’un côté ou de l’autre par le fonctionnement du reste.

Donc ça, ça va être la suite des travaux qu’on va mener là-dessus. Et enfin, on a aussi une partie qui va élargir le problème aux autres modes de transport, tout ce qu’on appelle le transport multimodal, le fait de changer de véhicule, de changer de moyen de transport pendant le trajet. Prendre la voiture de chez soi, imaginons d’aller jusqu’à un parking et d’aller après prendre les transports en commun pour arriver à destination.

**Marjorie :** Avec qui vous travaillez pour développer ces études d’impact ?

**Christian :** On a plusieurs partenaires. Donc on travaille avec un laboratoire de recherche, plutôt orienté système multi-agences, intelligence distribuée. On travaille avec un partenaire industriel sur la cartographie, tout l’aspect on va dire cartographie et algorithmie de déplacement. On travaille donc avec une collectivité.

**Marjorie :** Déjà ?

**Christian :** Oui, on a commencé.

**Marjorie :** Sinon vous ne seriez pas déjà à la simulation, c’est sûr !

**Christian :** On a commencé à travailler avec eux aussi. Ça se construit.

**Marjorie :** Quels sont les profils qui sont impliqués dans ces projets chez ALTEN. Et quels profils recherchez-vous pour aller encore plus loin ?

**Christian :** Pour toute la partie infrastructure intelligente, on fait appel à des compétences en développement, donc logiciel, des compétences aussi orientées IA. Tout ce qui va être robotique, prise de décision puisque finalement on est sur un dispositif avec des robots qui ne bougent pas mais qui doivent quand même prendre des décisions, informer à partir de capteur... Ils agissent sur le monde physique. Les systèmes multi-agents qui interviennent comme ça sur le monde physique, on appelle ça un collectif « cyberphysique ». Parce qu’on est sur quelque chose qui va mesurer le réel et qui va venir agir sur le réel. Pour revenir aux compétences des ingénieurs, on va être sur des profils vraiment orientés IA/Robotique, Data science dans une certaine mesure parce qu’il y a de la donnée à traiter, à intégrer. Après pour la simulation, pour construire les modèles, on a plus besoin de personnes méticuleuses parce que on va récupérer des données, on va récupérer des cartes qui sont plus ou moins bonnes et qu’il va falloir vérifier. On a beaucoup d’essais à faire au travers de ça. Après, par la suite, sur la suite des travaux peut-être que cela évoluera, et on aura peut-être plus besoin de profils métiers autour des transports pour avancer.

**Marjorie :** Je n’ose imaginer votre simulation à La Défense par exemple, qui ne cesse de changer et parfois quand vous êtes sur le GPS, vous pensez que vous allez pouvoir traverser une rue mais en fait il n’y a plus de rue et c’est devenu un mur. En fait, il faut refaire 10 km pour se retrouver de l'autre côté du mur…

**Christian :** Oui et puis vous avez votre GPS qui va sans cesse vouloir vous faire passer par une rue en travaux. Tout le monde connaît l’exemple. On veut voir justement aussi sur des territoires plus importants comment cela se comporte. On a une échéance qui arrive en 2024 sur l’Ile-de-France...

**Marjorie :** Des Jeux Olympiques par exemple ?

**Christian :** Par exemple, voilà ! Où là il va y avoir une grosse problématique autour justement des transports sur cette période-là.

**Marjorie :** A votre avis, quand est-ce que les collectivités vont commencer à réellement se servir de cette modélisation et à l’implémenter dans leurs réseaux de transport ?

**Christian :** Pour l’instant, les travaux de recherche ont encore beaucoup de chemin à parcourir là-dessus. Cela va dépendre de plusieurs choses. Pour l’instant on n’est pas du tout sur l’industrialisation du dispositif. Donc après, si on a un partenaire industriel qui dit « enfin c’est la solution ! » et qu’on trouve une collectivité qui veut le déployer, effectivement, là on va gagner en vitesse. Mais comme je disais tout à l’heure, on a plusieurs points d’intérêt autour du projet qui ne sont pas forcément uniquement axés sur le dispositif d’infrastructure en lui-même, mais qui concernent et qui regroupent toutes les problématiques autour du transport et autour des moyens de transport. Donc ce qu’on fait au travers du projet ça peut aussi avoir d’autres débouchés derrière, ne serait-ce que la simulation. On a fait un gros focus sur la simulation. Là, ça peut avoir de l’intérêt aussi en tant que valeur ajoutée pour une collectivité.

**Marjorie :** Pour poursuivre l’aventure autour du transport multimodal avec ALTEN, retrouvez toutes nos actualités sur le site web www.ALTEN.fr et découvrez toutes les expertises du Groupe sur nos réseaux sociaux.

A très vite, pour un nouvel épisode de *Tech a Seat*.