

## AMEENA AL SUMAITI

Professeure associée en ingénierie électrique et en sciences de l'informatique à l'Université de Khalifa d'Abou Dabi

**Patrick Nicolet, directeur général de Linebreak SA, ancien directeur des technologies de Capgemini**

Passons maintenant à la partie application, où voyez-vous les opportunités, Ameena ?

**Ameena Al Sumaiti, professeure associée en ingénierie électrique et en sciences de l'informatique à l'Université de Khalifa d'Abou Dabi**

Imaginez des routes où l'intelligence artificielle remplacera tous les conducteurs humains avec une voiture électrique pilotée par des données et plus d'accidents. Cela ressemble à de la science-fiction, mais l'intelligence artificielle jouera un rôle essentiel dans le développement des véhicules autonomes. Grâce à des techniques d'apprentissage automatique, l'intelligence artificielle permettrait à ces voitures de s'intégrer à la circulation, de prendre des décisions et de déceler leur environnement. L'intelligence artificielle analysera le trafic à tout moment, permettant une gestion dynamique du trafic, ce qui réduira les embouteillages et améliorera la fluidité globale du trafic. L'intelligence artificielle prédira les conditions de circulation, l'utilisation des services publics et la demande de services de covoiturage. Les informations basées sur les données seront très précieuses pour optimiser les itinéraires, planifier les services et, en même temps, distribuer les ressources en recharge. L'intelligence artificielle soutiendra la logistique, optimisera les routes, prévoira la demande et gèrera les stocks, ce qui est crucial pour un transport efficace des marchandises. L'intelligence artificielle soutiendra également les opérateurs d'infrastructures de recharge et cela contribuera à sa gestion en termes de coûts énergétiques ainsi que de maintenance, ce qui, enfin, contribuera à sa durabilité économique.

L'intelligence artificielle soutiendra également les fournisseurs d'électricité en facilitant l'intégration des véhicules électriques dans les réseaux électriques, ce qui réduira la pression sur eux et équilibrera la charge, ce qui est très important en particulier lors des pics de consommation. L'intelligence artificielle améliorera également l'expérience de l'utilisateur final en fournissant des informations sur l'infrastructure de recharge disponible, les temps d'attente et la manière de naviguer vers l'infrastructure de recharge la plus proche. L'intelligence artificielle révolutionnera le secteur des transports en examinant la planification optimale du secteur et le transport sera facilité en exploitant les données et les algorithmes pour un transport sûr, durable et efficace.

Au sein du laboratoire de recherche Smart Operations de l'Université de Khalifa, nous avons couvert plusieurs projets axés sur la façon dont l'IA va révolutionner le secteur des transports et nous avons examiné sa planification sous deux points de vue. L'un d'eux est la planification à long terme du secteur des transports et l'autre est la planification opérationnelle à court terme. Lorsque nous parlons de planification à long terme, nous examinons deux choses : l'emplacement et le dimensionnement des infrastructures de recharge et la prévision de leur demande en énergie. Nous avons étudié la prévision de la demande en énergie pour

l'infrastructure de recharge et l'impact météorologique. Les conditions météorologiques telles que la température, l'humidité et la vitesse du vent auront un impact sur la demande énergétique de ces infrastructures de recharge. Par temps chaud, les batteries électriques se dégradent très rapidement, ce qui nécessite une recharge supplémentaire. En hiver, la batterie devra être chauffée avant d'être rechargée, ce qui augmentera la demande sur le réseau électrique. L'intelligence artificielle va en effet également aider à identifier la demande énergétique des véhicules électriques et en même temps à planifier leurs sessions de recharge.

Le deuxième projet que nous avons examiné concerne l'optimisation de l'emplacement et du dimensionnement de l'infrastructure de recharge. Nous avons pris en compte l'autonomie initiale moyenne des véhicules électriques, la projection de la croissance démographique, l'adoption des véhicules électriques, les paramètres de distance, la demande de recharge et les contraintes de capacité, dans le but de trouver les meilleurs emplacements et meilleures tailles pour l'infrastructure de recharge.

Nous sommes ensuite passés à la planification à court terme du transport autonome, où nous avons également envisagé plusieurs projets. Les voitures autonomes sont en fait des voitures pilotées par des capteurs et qui circulent dans les rues où peuvent également circuler des voitures avec des conducteurs humains, telles que des véhicules d'urgence, notamment des voitures de police. Nous devons nous assurer que les deux types de voitures fonctionnent bien sur les routes de manière à ce que les véhicules à conduite humaine et les véhicules d'urgence atteignent leur destination plus rapidement chaque fois que c'est nécessaire. Nous avons développé un véhicule d'urgence avec un modèle de changement de voie qui utilise la puissance de l'IA pour planifier comment ces véhicules d'urgence à conduite humaine peuvent atteindre rapidement leur destination en utilisant les avantages des véhicules autonomes, étant donné que, pour atteindre leur destination, ces véhicules d'urgence auront la priorité.

Dans un autre projet, nous avons considéré l'inverse et nous avons envisagé un véhicule d'urgence autonome, car s'il y a un incendie ou si nous avons besoin d'une ambulance, chaque seconde compte. Nous devons nous assurer que ces véhicules d'urgence peuvent faire face aux autres voitures dans la rue. Nous avons donc utilisé la puissance de l'IA pour planifier ces véhicules d'urgence autonomes afin qu'ils puissent atteindre leur destination en trouvant le chemin optimal tout en contrôlant le trafic et y naviguant sans causer de problèmes aux autres usagers de la route. Ce qui rend la tâche difficile pour les véhicules autonomes, ce sont les conditions météorologiques défavorables, car, par exemple, s'il pleut, les routes seront mouillées et dans ce cas, nous devons nous assurer qu'il n'y a pas d'accidents. Nous avons besoin de la puissance de l'IA pour prendre en compte l'impact météorologique dans notre problème de planification et nous nous sommes assuré qu'aucun accident ne se produirait lorsque nous programmerions nos véhicules autonomes. Et cela a vraiment été réalisé dans le laboratoire Smart Operations.

Je vais me concentrer sur un cas de recherche dans lequel nous avons envisagé Dubaï. Dubaï est divisée en quatorze districts et nous voulions évaluer la puissance de l'IA dans la planification de l'infrastructure de recharge. Pour ce faire, nous avons considéré deux types de recharges, d'une part l'infrastructure de recharge électrique et d'autre part la recharge dynamique sans fil, ce qui a soulevé la question de savoir pourquoi nous devrions considérer cette dernière. L'idée est que si nous voulons que les rues soient entièrement autonomes, nous voulons également que la recharge soit autonome, c'est pourquoi la recharge dynamique sans fil est vraiment importante. Nous avons examiné deux études de cas. Dans la première, nous avons examiné l'affectation et le dimensionnement optimal de l'infrastructure de recharge sans fil dynamique ainsi que de l'infrastructure des bornes de recharge, sans utiliser la puissance de l'IA et en nous concentrant uniquement sur

l'optimisation. Nous avons ensuite développé un nouveau modèle d'IA, qui est un modèle hybride tirant parti de plusieurs algorithmes d'IA, et nous avons à nouveau abordé le même problème. Nous avons constaté que nous étions en mesure de minimiser le coût de l'infrastructure gouvernementale de 2,12 % par rapport au cas précédent.

Ceci est mon aperçu des recherches que nous avons effectuées à l'Université Khalifa dans le laboratoire de recherche Smart Operations.

### **Patrick Nicolet**

Ameena, merci pour ces éclairages qui montrent à la fois le potentiel de l'intelligence artificielle pour visualiser mais aussi pour automatiser. C'était très complet. Cela montre qu'on peut résoudre des problèmes complexes, généralement au niveau des infrastructures. Hier, nous avons eu une séance sur la nourriture et l'immense quantité de gaspillage qui pourrait être traitée en appliquant la même approche. Une mise en garde concernant la discussion est que cela fonctionne bien dans les interactions de machine à machine où vous pouvez vraiment l'appliquer, mais malheureusement, lorsque vous mettez les êtres humains dans cette équation, cela introduit des éléments aléatoires qui rendent plus difficile l'application de l'IA, comme c'est le cas notamment des véhicules autonomes. Il y a clairement un énorme potentiel.