

Trafic et son impact : De l'expérimentation à la simulation de la mise à l'échelle

Contexte

Etudier l'impact des véhicules automatisés (VA) et des services tels que les taxis ou minibus qui influent sur le trafic aide à comprendre leurs avantages potentiels. Tester sa performance lors de tests à petite échelle, puis de simulations avec plus de VA et d'utilisateurs, permet de comprendre comment l'automatisation pourrait transformer les trajets quotidiens. Étant électriques, ces véhicules nécessitent également l'exploration de différentes stratégies de recharge. De plus, l'étude examine des scénarios où les services existants sont perturbés, soulignant comment les VA pourraient atténuer les retards et la congestion.

Questions de recherche

- Quelle est la performance du service expérimenté pour l'opérateur* et les utilisateurs ?
- Quelle est la performance du service cible pour l'opérateur et les usagers ?
- Quel est le meilleur moment et emplacement pour recharger un VA ?
- Comment les VA peuvent aider en cas de défaillance de l'offre de transport existante ?

(* Un opérateur à bord est généralement chargé de la conduite, l'accompagnement ou la supervision.)

Sous titre de partie

	Cas d'utilisation principal	Autoroute	Urbain	Rond point	Trafic mixte
Phase 1 : Service expérimenté	Conduite autonome	X	X	X	X
	Transports publics		X	X	X
	Mobilité collective et Partagée	X	X	X	X

Phase 2 :
Scénarios opérationnels à l'échelle

Simulation : 15 navettes d'une capacité de 12 personnes circulent sur 2 lignes.

Scénario Chargeurs : Chargeurs à un seul terminus, aux deux terminus et au dépôt

Scénario perturbation : Situation de perturbation et en appliquant RaaS* avec les VA.

*Resilience as a Service : Modèle de service qui offre aux organisations l'accès à une gamme de solutions de résilience, i.e une capacité à surmonter des changements inopinés

Évaluation à l'échelle expérimentale

L'analyse des résultats expérimentaux montre que les véhicules automatisés présentent une capacité élevée à s'adapter aux conditions de trafic pour différents cas d'usage. En revanche, il a été observé que pour certaines sections routières ayant un environnement contraint (par exemple en cas de forts embouteillages), la régularité des vitesses, reflétant la fiabilité du système, doit être améliorée. Le type du cas d'usage – véhicule léger vs. navette – semble impacter les performances observées lors des expérimentations.

Scénarios opérationnels à l'échelle cible et à horizon 2030

La simulation de scénarios appliquée sur le site de Paris-Saclay montre que les performances des services automatisés en termes d'attractivité (remplissage des véhicules) et de qualité de service (temps de trajet et d'attente) varient entre les différentes périodes de la journée, avec des pics pendant les heures de pointe.

Situations de perturbations

L'analyse de situations de perturbations démontre que l'introduction de véhicules automatisés permet d'atténuer les effets négatifs dus aux perturbations, offrant des itinéraires alternatifs plus efficaces et réduisant les temps de parcours de manière significative par rapport à une situation sans véhicules automatisés.

La stratégie du déploiement de l'infrastructure de recharge

En supposant que les services de navettes automatisées sont électriques, différents scénarios d'analyse du positionnement des infrastructures de recharges sont étudiés, démontrant que la meilleure configuration est l'utilisation de chargeurs « semi-rapides » et répartis équitablement aux deux terminus.

Conclusion

Les véhicules automatisés montrent une bonne adaptation aux diverses conditions de trafic. Les simulations pour 2030 indiquent des variations de performance selon les heures, soulignant le besoin d'un service adaptatif. Face aux perturbations, ces véhicules réduisent efficacement les temps de parcours, prouvant leur utilité en conditions défavorables. Pour assurer un bon fonctionnement des véhicules, une infrastructure de recharge adaptée est essentielle. Ces résultats soulignent le potentiel des véhicules automatisés pour la mobilité du futur, tout en mettant en évidence les défis à relever grâce des solutions ciblées afin de maximiser leurs impacts sur le trafic.