

INTÉGRATION DE LA MICROMOBILITÉ DANS LES SYSTÈMES DE TRANSPORTS INTELLIGENTS COOPÉRATIFS (C-ITS)

Rima BOUGHARIOU

Doctorante au LaBRI

21 Novembre 2024

**CONGRÈS
DYNAMO**

2024



21 NOV

**PÔLE DE COMPÉTITIVITÉ
NUMÉRIQUE RESPONSABLE #ENTER**



université
de **BORDEAUX**

LaBRI

SOMMAIRE

Motivations

Objectifs

Travail réalisé

Travail en cours

Perspectives

Références

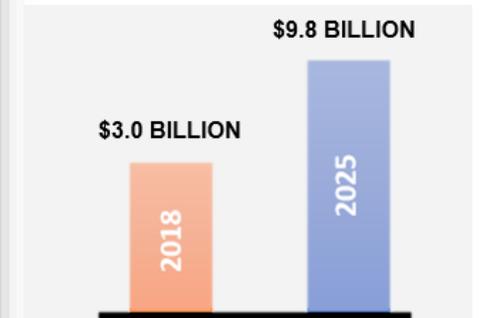
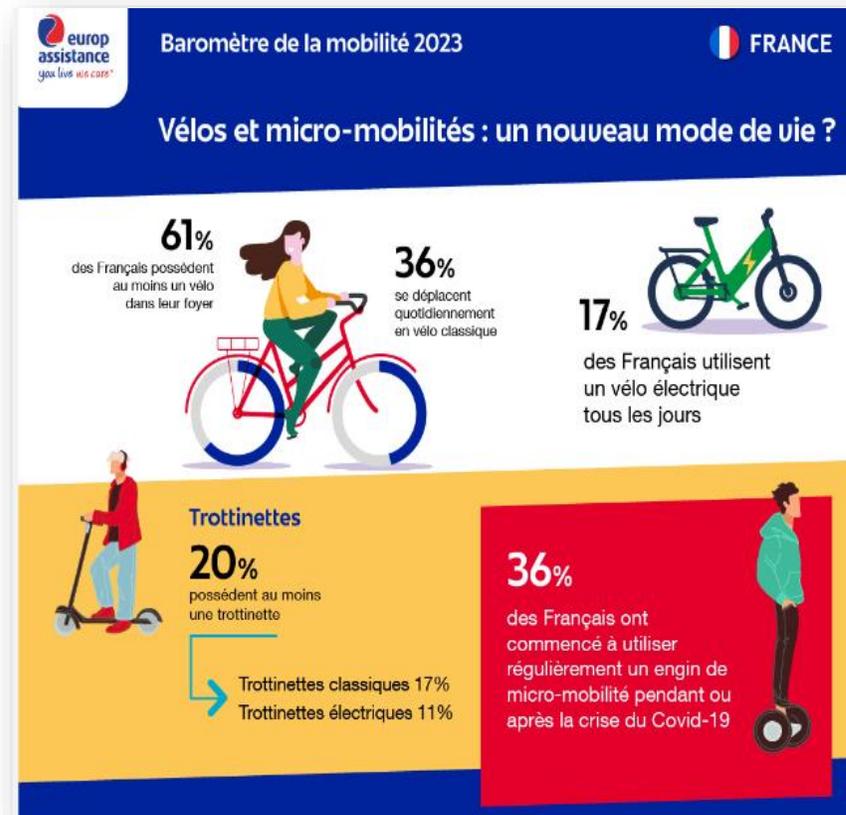


MOTIVATIONS

MICROMOBILITÉ

- Favorise l'écologie
- Réduit la congestion
- Offre flexibilité et commodité
- Diminue les coûts
- Améliore l'accès aux transports publics
- Réduit le besoin de stationnement

- ❖ Micromobilité de plus en plus connectée
- ❖ Systèmes de transports intelligents plus développés



MOTIVATIONS

SYSTÈMES DE TRANSPORTS INTELLIGENTS COOPÉRATIFS (C-ITS)

- Micromobilité
- Internet of Vehicles (IoV)
- Vehicle-to-Everything (V2X)
- Communication Hybride (ITS-G5, 5G)

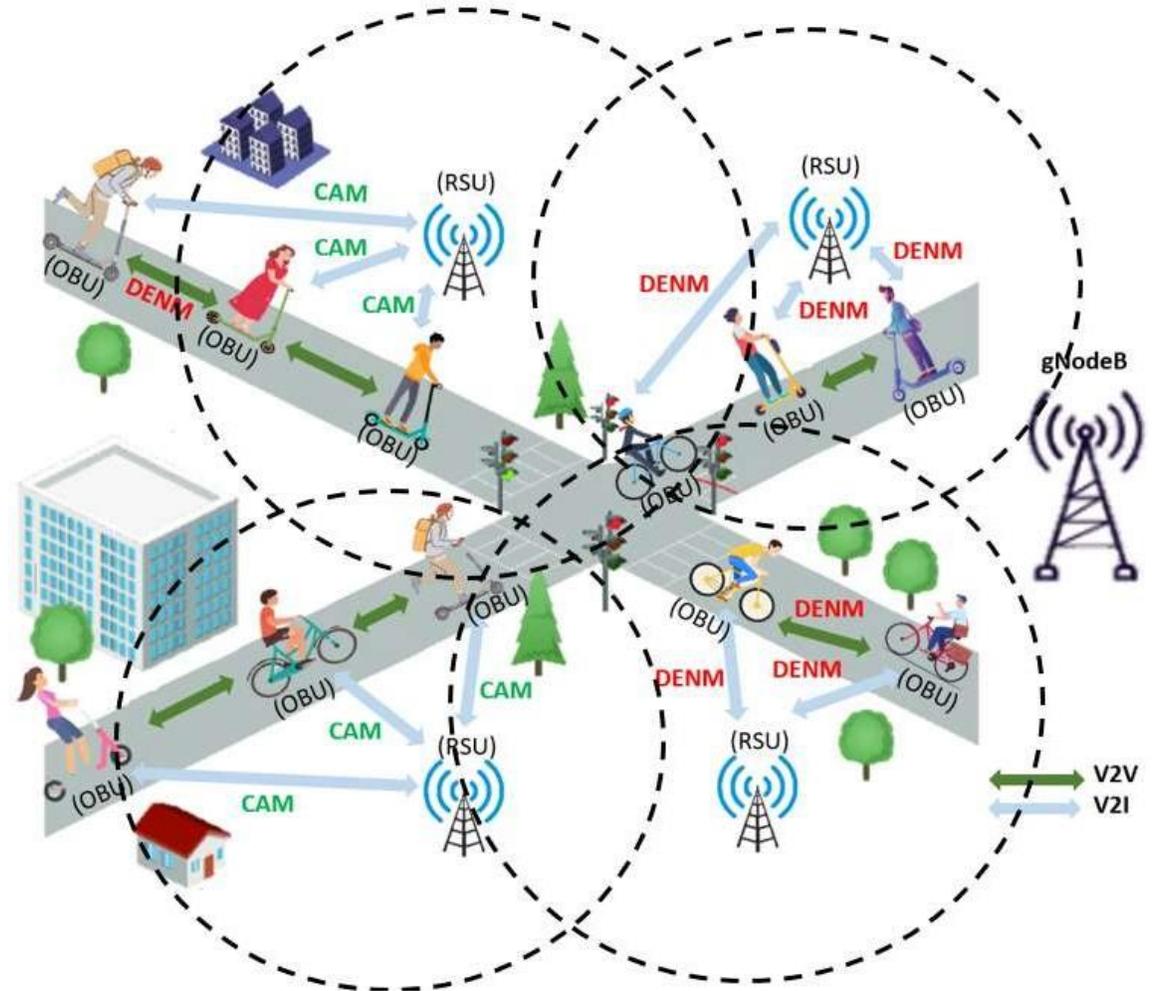


MOTIVATIONS

- Couverture étendue
- Communication permanente
- Mise à jour en temps réel

Sur quels critères on choisit le type de la technologie à utiliser ?

- Distance
- Latence E2E
- SINR
- Congestion
- QoS
- ...

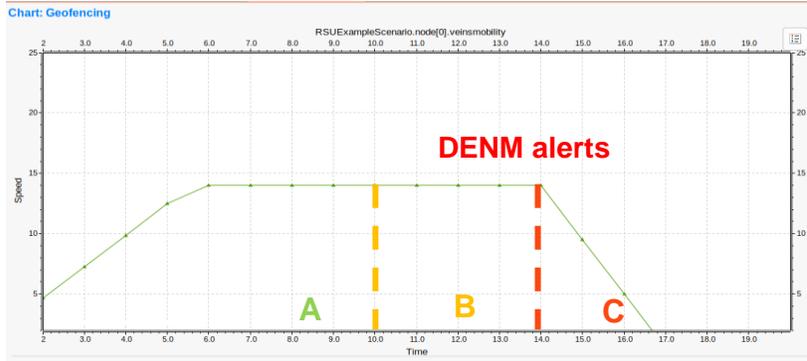
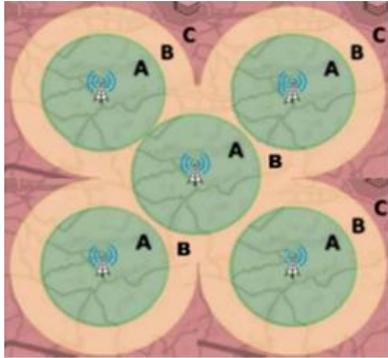


OBJECTIFS

- Identifications des différents paramètres et critères qui peuvent affectés les performances des systèmes de micromobilité.
- Proposition d'une nouvelle architecture optimale intégrant des possibilités de communications hybrides afin d'améliorer les performances des architectures existantes.
- Evaluation des performances de l'architecture proposée afin de démontrer son efficacité pour un tel environnement.
- Intégration des mécanismes de gain énergétiques pour l'architecture proposée.
- Validation des résultats théoriques par simulation pour des cas d'usages de micromobilité.

TRAVAIL RÉALISÉ

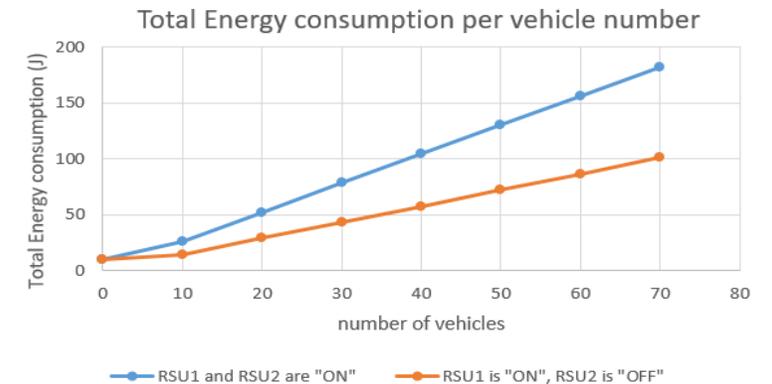
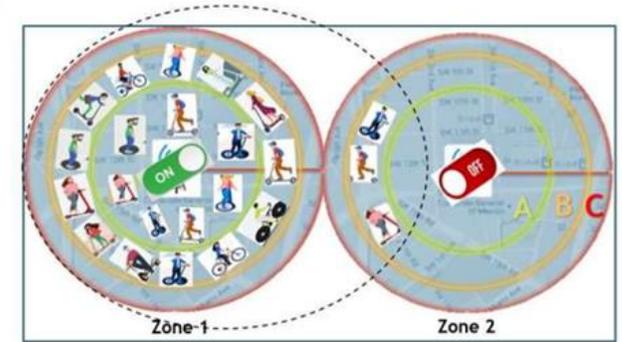
Contrôle de position (zone de geofencing)



Contrôle de vitesse



Optimisation énergétique

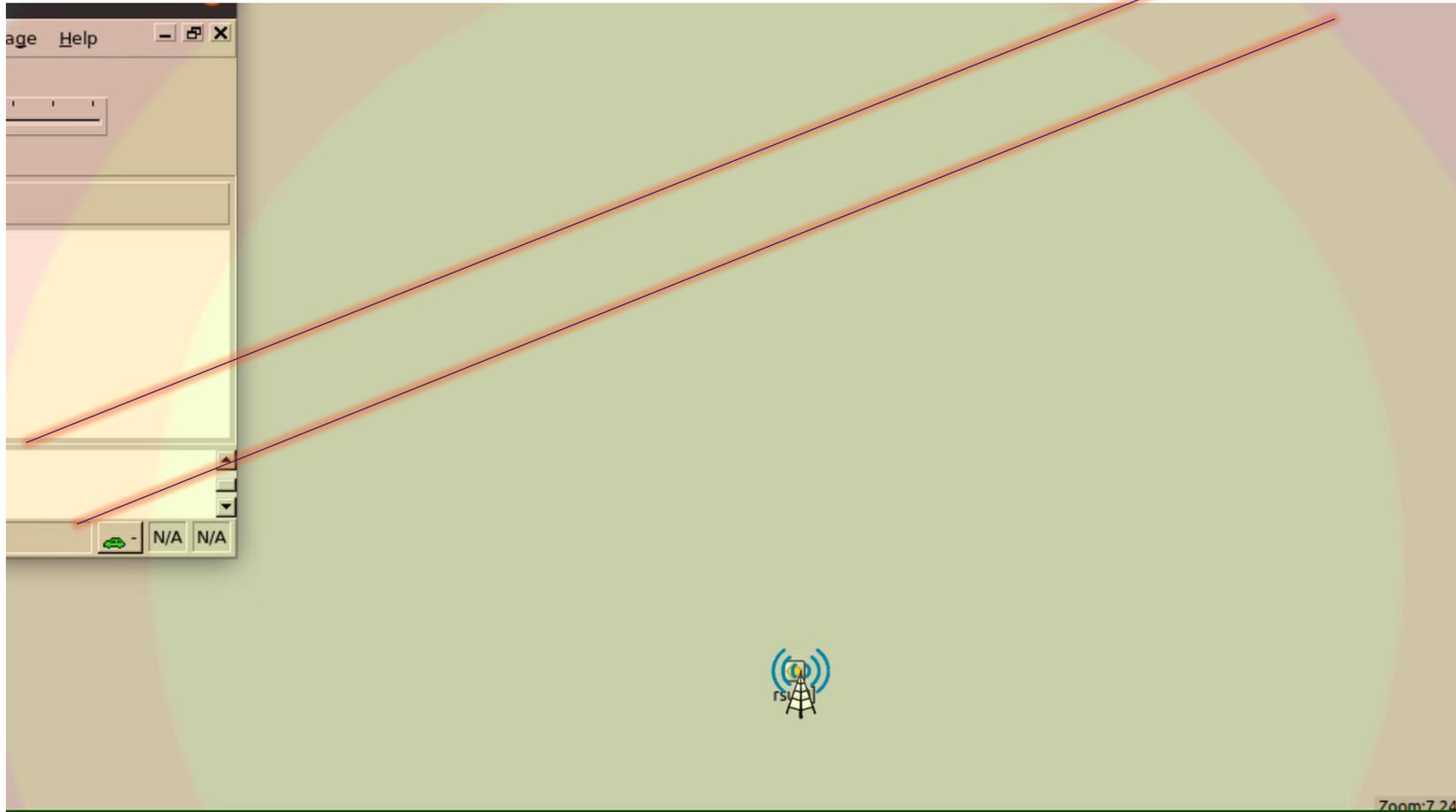


Travail publié

“Efficient IoV-Based Geofencing Model for V2X Communication Using Energy Saving Approach”, IWCMC 2024

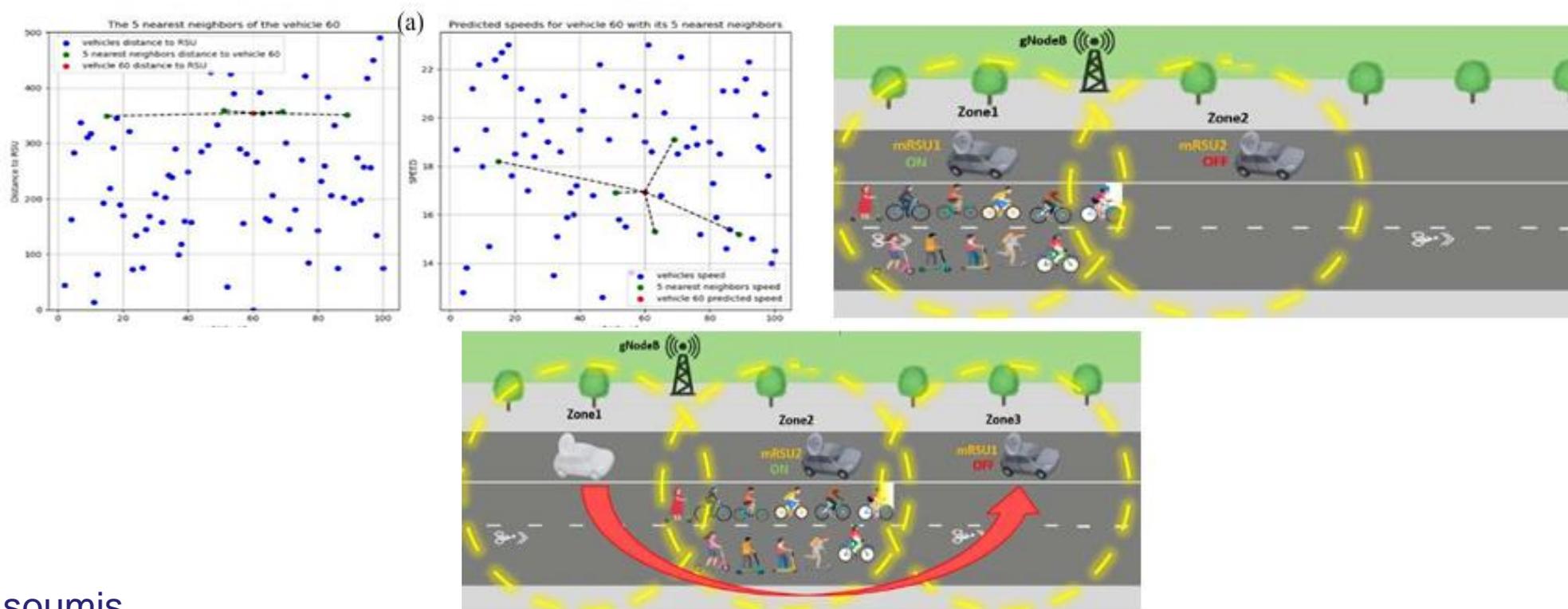
TRAVAIL RÉALISÉ

Contrôle de position (Piste cyclable)



TRAVAIL RÉALISÉ

Prédiction de vitesse + optimisation énergétique

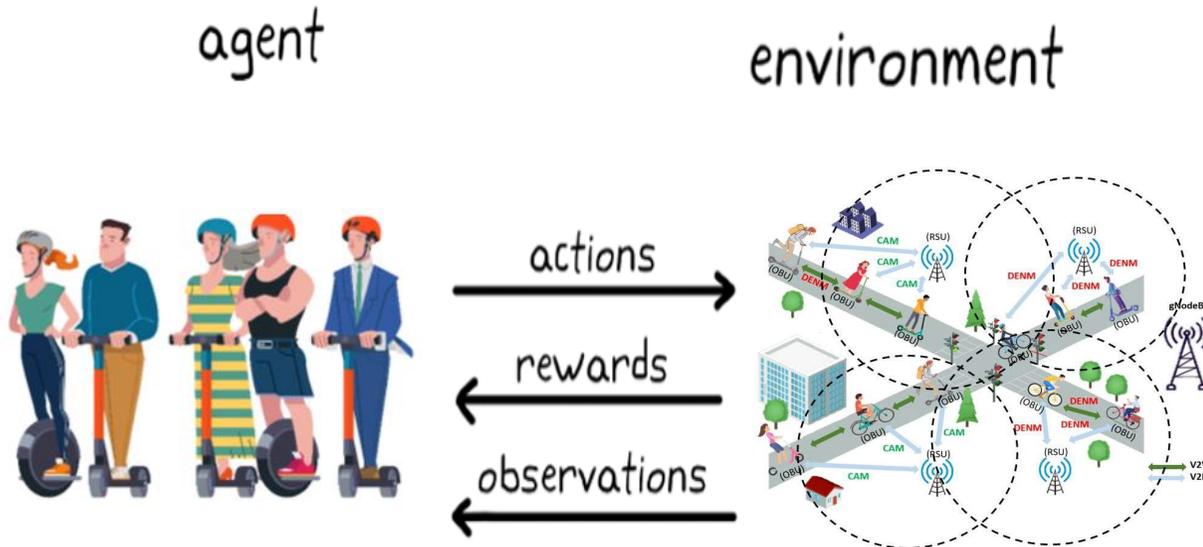


Travail soumis

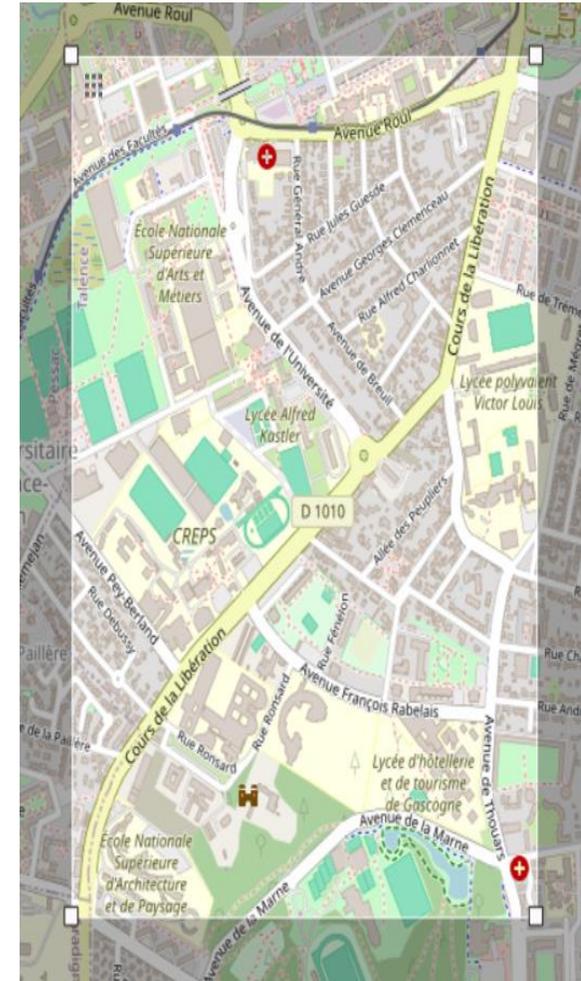
“Enhancing Micromobility Integration in ITS: Leveraging IoV and Dynamic RSUs for Efficient Speed Prediction and Energy Management” , WCNC 2025

TRAVAIL EN COURS

Implémentation de l'apprentissage par renforcement (DDQN) pour ajuster dynamiquement l'environnement hybride en fonction de plusieurs paramètres



- Action 1 : Se connecter à l'ITS-G5
- Action 2 : Se connecter à 5G
- Action 3 : Division hybride



Sélection d'une zone réelle:
Cours de la Libération,
Bordeaux

Environnement de Simulation:

OMNeT++
Artery
Sumo

PERSPECTIVES



- Intégration des mécanismes de gain énergétique pour l'architecture proposée
- Simulation des cas d'usage spécifiques de micromobilité

RÉFÉRENCES

- Baromètre de la mobilité 2023, europ-assistance, France
- Abhishek, Micromobility market growth focusing on trends & innovations during the period until 2025, <https://menafn.com/1099557707/Micromobility-Market-Growth-Focusing-on-Trends-Innovations-During-the-Period-Until-2025>
- [https://www.etsi.org/technologies/automotive-intelligent-transport#:~:text=Cooperative%2DITS%20\(C%2DITS\),-We%20depend%20heavily&text=Intelligent%20Transport%20Systems%20\(ITS\)%20embrace,users%20and%20the%20general%20public.](https://www.etsi.org/technologies/automotive-intelligent-transport#:~:text=Cooperative%2DITS%20(C%2DITS),-We%20depend%20heavily&text=Intelligent%20Transport%20Systems%20(ITS)%20embrace,users%20and%20the%20general%20public.)
- R. Boughariou, H. Marouane, M. Mosbah, H. Mnif et A. Makhlouf, “Efficient IoV-Based Geofencing Model for V2X Communication Using Energy Saving Approach”, International Wireless Communications and Mobile Computing (IWCMC), 2024, doi: 10.1109/IWCMC61514.2024.10592549.



Merci de votre attention