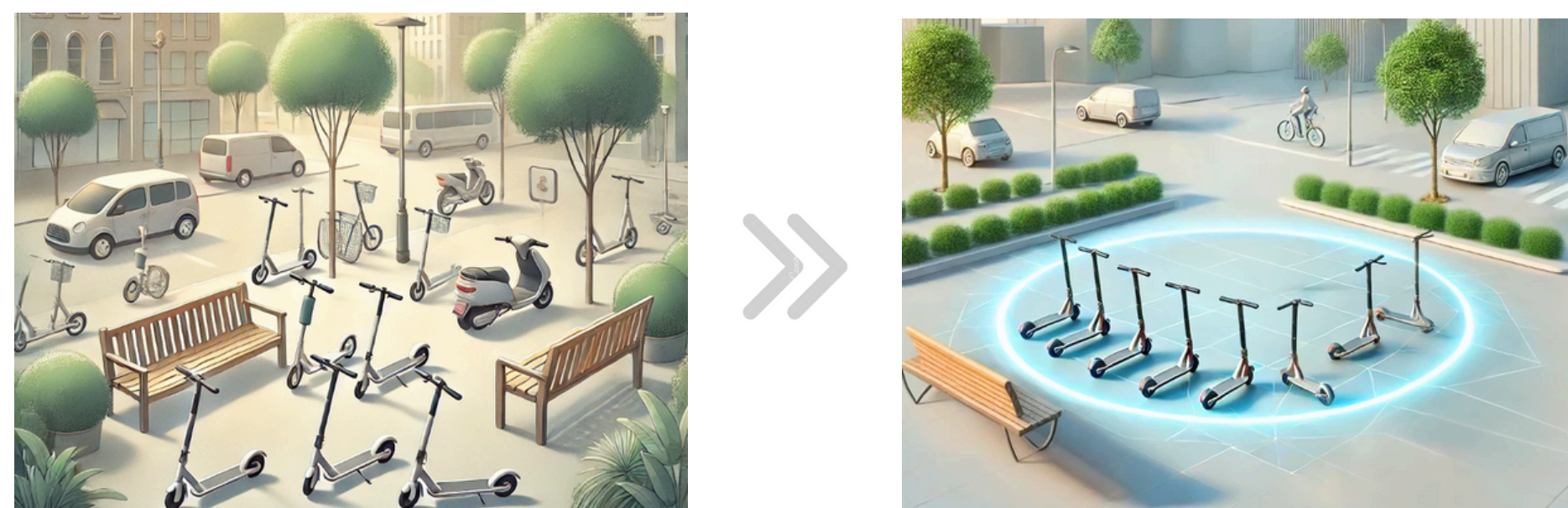




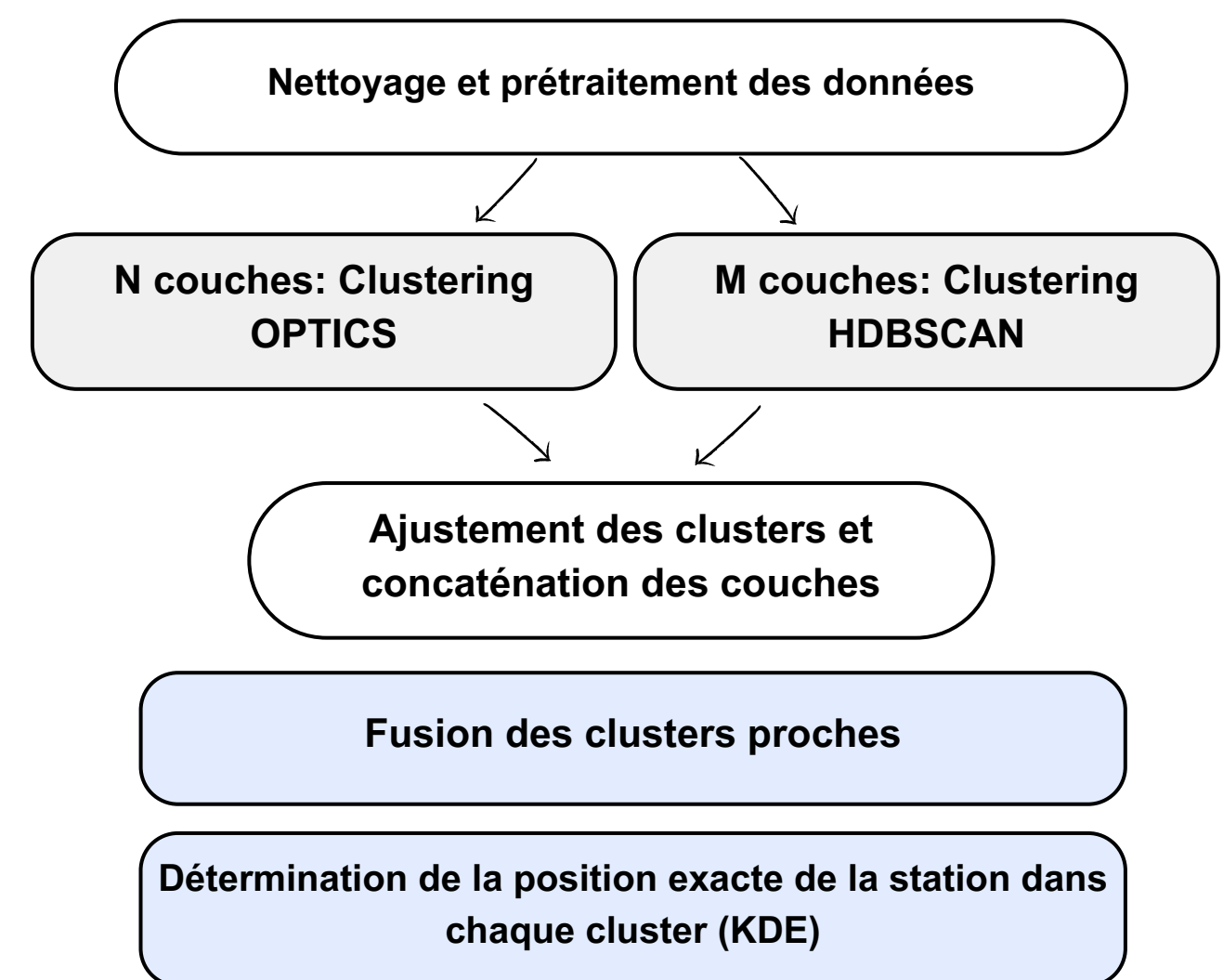
Systemes de Micro-Mobilité du Futur

Prédictions et Stations Virtuelles pour une Gestion Efficace

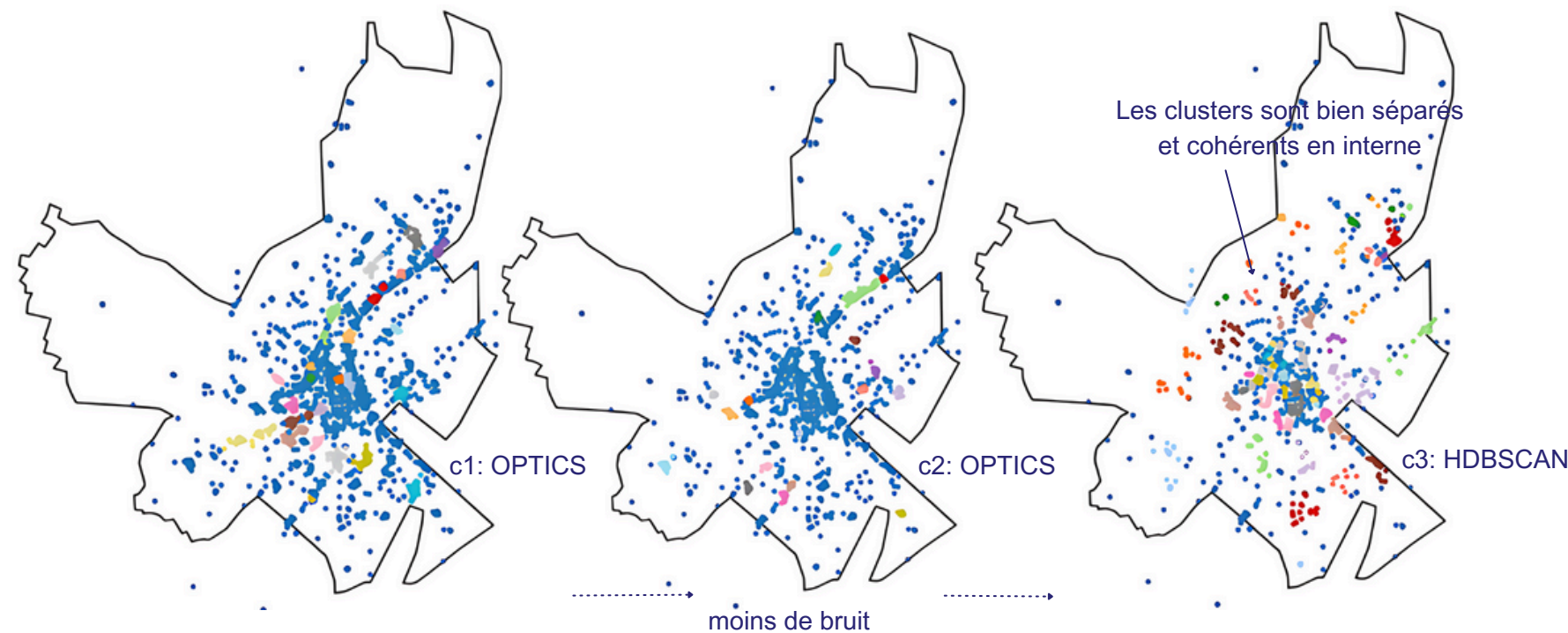
Optimiser les services de micro-mobilité par la transformation des systèmes en libre-service en systèmes de stations virtuelles, plus écologiques et structurés, réduisant ainsi la congestion tout en équilibrant le système grâce à des prédictions précises.



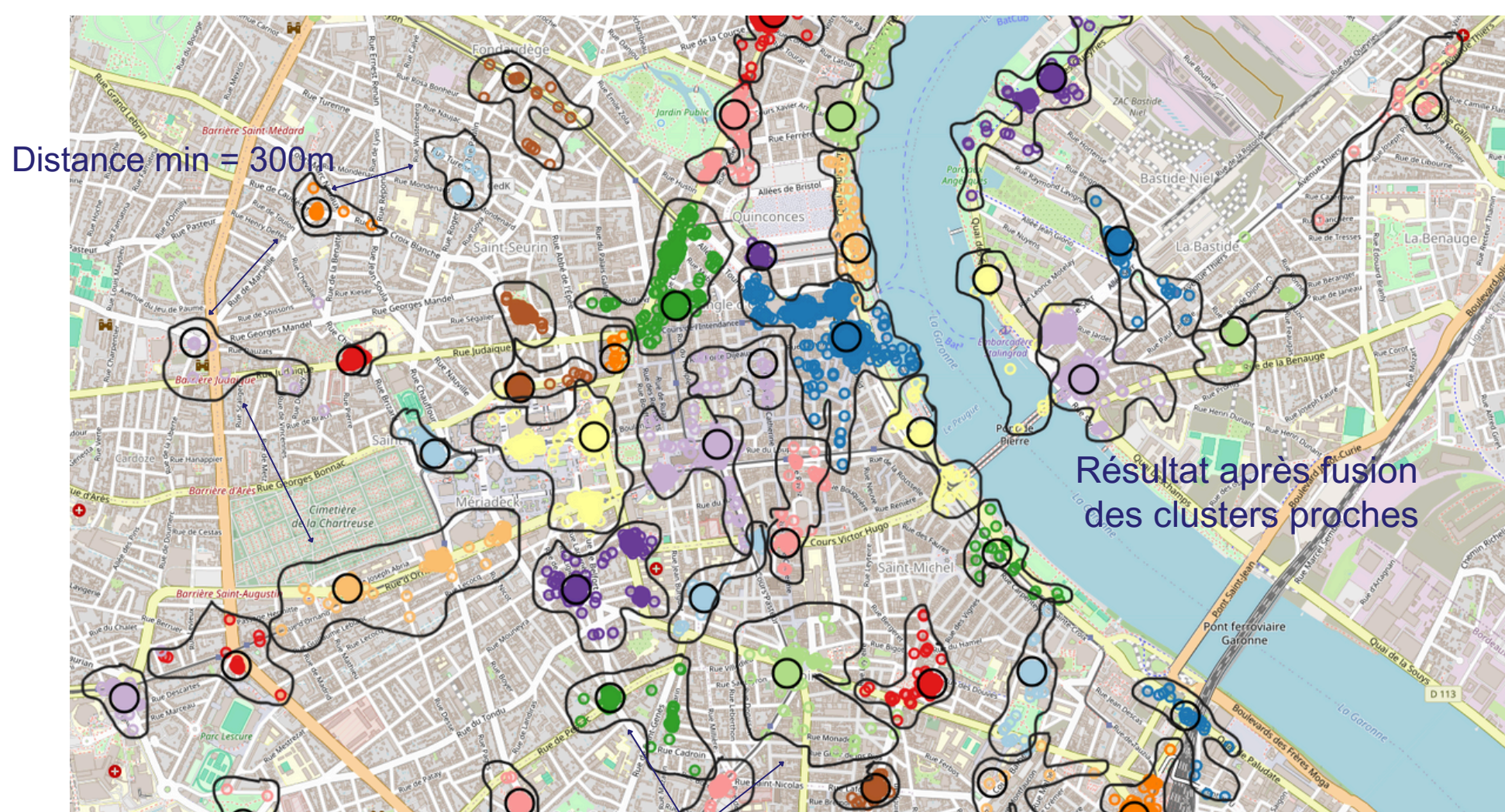
Implémentation de techniques avancées de machine learning et de clustering multicouches pour détecter les zones à haute demande, combinée à l'utilisation de la méthode KDE pour le positionnement optimal des stations. Des modèles de régression multi-output assurent des prévisions horaires de la demande utilisateur, permettant un ajustement dynamique et efficace pour maintenir l'équilibre du système.



Une étude de cas réelle basée sur des données de trajets pour la micro-mobilité partagée à Bordeaux, collectées sur une période de 15 mois (2021 et 2022)



Optimiser la gestion des variations de densité et du bruit en combinant l'utilisation d'OPTICS pour une exploration précise de la densité avec HDBSCAN pour la formation de clusters stables et fiables.



Positionnement des stations dans la partie la plus denses de chaque cluster (KDE)

Équilibrage du système

Identifier la demande future des utilisateurs par heure dans toutes les stations virtuelles créées, en tenant compte des conditions météorologiques et temporelles.



Le Transformer surpasse le LSTM dans l'analyse des dépendances temporelles.

Métrique	LSTM	Transformer-encoder
MSE	3.067	0.259

Des prévisions réussies avec un taux d'erreur proche de zéro.

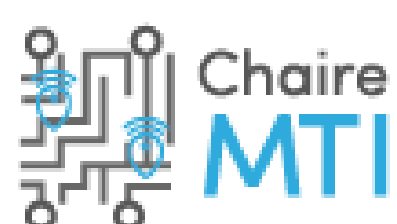
$$MSE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{\sum_{j=1}^q (y_{pred_{i,j}} - y_{true_{i,j}})^2}{q}$$

Technique de régression multi-output : prédire simultanément la demande dans chaque station.

Technique de séries temporelles : détecter des tendances à partir de données historiques.

PARTENAIRES

PÔLE DE COMPÉTITIVITÉ
NUMÉRIQUE RESPONSABLE #ENTER



université
de BORDEAUX

LaBRI

La prédiction précise de la demande donne aux opérateurs une vision claire des besoins des utilisateurs, leur permettant de redistribuer les micro-véhicules de manière efficace et dynamique afin d'équilibrer le système en fonction des besoins.